
ISSN — 0033—765X
РАДИО
5/89



ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

№5/1989

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

На первой странице обложки. Телевизионная башня Рижского радиотелевизионного передающего центра (см. с. В).

Фото А. Шапиро

Видеомагнитофоны: видимые и невидимые проблемы

Видеомагнитофон все в большей степени становится привычным устройством в домашнем комплексе радиоэлектронной аппаратуры. К сожалению, отечественная промышленность производит эти аппараты в очень ограниченном количестве, их технический уровень и надежность не отвечают современным возможностям и требованиям. Об этом свидетельствуют многочисленные письма читателей.

Письма приходят разные. От трогательно-наивных до агрессивно-раздраженных, с массой вопросов и попытками с помощью логических выкладок ответить на эти вопросы. Вот некоторые из них.

Практическое отсутствие видеомагнитофонов в продаже и вера только в собственные силы приводят читателя Р. Садыкова из г. Троицка Челябинской области к такому вопросу: «...или редакция считает, что видеомагнитофон слишком сложная конструкция, которую средней квалификации радиолюбитель не в состоянии изготовить?».

Да, не в состоянии. Мы об этом уже говорили в публикации журнала («Радио», 1989, № 1, с. 71) и снова подтверждаем. Этот вывод сделан не умозрительно — он основывается на опыте электромеханических заводов, с сильными конструкторскими бюро и экспериментальными цехами. И еще это подтверждается редакционной почтой — к нам не поступало ни одного письма, в котором кто-либо из радиолюбителей рассказал бы о сделанном им полностью собственными руками видеомагнитофоне.

Многих читателей волнует уровень разработки отечественного видеомагнитофона «Электроника ВМ-12». В. Вашурин (г. Новый Уренгой Тюменской обл.) пишет: «Если сравнивать информацию из разных источников, то можно с уверенностью сказать, что некоторые наши изделия отстают от зарубежных фирм лет на ...» — далее следуют числа 5, 10, а то и 20. Оставим эти числа на совести написавшего, но понятна боль читателя за наше отставание в целом ряде направлений бытовой радиоэлектроники.

Далее В. Вашурин спрашивает: «...Хоть что-нибудь делается в кооперации с фирмами "JVC", "Panasonic" или другими, чтобы сократить отставание в этой области? Извините, что может так резко, но очень обидно — страна достигла огромных успехов в космосе, а бытовая аппаратура на уровне отсталых стран».

Трудно сдержать читателям эмоции, когда речь заходит конкретно о видеомагнитофонах. Вот, к примеру, письмо читателя В. Ковалева из г. Ростова-на-Дону с довольно резкими выражениями, но с верными выводами и пожеланиями. Впрочем, судите сами. «...Прочел статью о видеомагнитофоне ВМ-12 в «Радио», 1987, № 11 (первая статья из цикла.— Прим. ред.). Удивительная статья. При современном уровне достижений мирового видеомагнитофоностроения выпустить такой примитив — это надо уметь. Остается только поблагодарить создателей этой конструкции, что они не придумали конструкцию собственной кассеты, чтобы максимально усложнить проникновение иностранных видеозаписей на внутренний рынок.

Но в остальном они преуспели... Чудовищны применяемые разъемы... Нет даже кабелей для соединения с такими же ВМ-12 для перезаписи... Нет преобразователя ПАЛ-СЕКАМ на радиочастотном выходе... Поскольку народ все равно от импортных записей не убережешь, то «тяжесть» переделки на систему ПАЛ легла на плечи всяких «жучков».

...Прошу вас, доведите мое мнение до разработчиков. Страшно подумать, что они и следующую модель сделают с такими принципиальными нелепостями».

Пожелания читателей мы осуществили, собрав в редакции за «круглым столом» специалистов, чтобы обсудить накопившиеся проблемы. Эти и другие письма были оглашены на встрече и стали отправной точкой обстоятельного разговора в редакции.

Вот фрагменты из стенограммы этого разговора.

Пожалуй, больше других «эфирное время» занял главный специалист Главного научно-технического управления Министерства электронной промышленности П. К. Мизонов. И это не случайно. На предприятия отрасли возложена главная ответственность за выпуск, технический уровень и перспективы развития видеотехники в стране.

— Видеомагнитофон «Электроника ВМ-12»,— отметил П. К. Мизонов,— это первая модель кассетного аппарата, которая стала выпускаться в нашей стране. В его создание мы вложили много сил, но и сейчас испытываем отдельные трудности с его производством и элементной базой.

В начале 80-х годов на базе ВМ-12 были созданы еще две модели ВМ-15 и ВМ-17. Но в серию они не пошли, так как была сформулирована задача внедрять в производство лишь изделия, отвечающие мировому уровню. Поэтому был принят новый план перспективных разработок видеомагнитофонов на две пятилетки, до 1995 г. Сейчас завершена разработка модели ВМ-18, в 1990 г. появится ЦВМ-59, а в 1991 г.— ВМ-20 — модели нового поколения, на новой элементной базе...

Информация представителя МЭПа была весьма скудной и не могла не вызвать вопросов: «Когда же перспективные модели пойдут в серию!» «Какова количественная программа!».

П. К. МИЗОНОВ: ВМ-18 — это ближайшая модель. Пока изготовлено лишь 100 экземпляров. Выпуск запланирован на 1989 г. В следующей пятилетке, начиная с 1991 г. наша отрасль должна наращивать выпуск видеомагнитофонов с 200 тыс. до 2 млн к 1995 г. Конечно, здесь возникает целый комплекс проблем...

Еще один вопрос редакции: «А подключены ли к выпуску видеотехники другие министерства!»

П. К. МИЗОНОВ: Да, подключены. Минрадиопром по первоначальным наметкам должен был выйти к 1991 г. на уровень 200 тыс. видеомагнитофонов. Но теперь эта цифра скорректирована, уменьшена до 65 тыс. 75 тыс. видеомагнитофонов в 1995 г. должны выпустить предприятия Министерства среднего машиностроения...

Вопрос: «Какими путями будет ликвидировано одно из самых узких мест — выпуск недостаточно надежных и недостаточно качественных лентопротяжных механизмов!»

П. К. МИЗОНОВ: Эту проблему (как и некоторые другие) мы пытались решать в течение трех лет в неравной борьбе с рядом министерств, но сколь-либо заметных успехов не достигли (на Минстанкопром возложена поставка прецизионного оборудования, Минавтосельхозмаш — создание подшипников с уменьшенной вибрацией, Минпромсвязь — измерительное оборудование.— *Прим. ред.*).

Для того чтобы скоординировать работу министерств, недавно создан межведомственный совет по бытовым видеомагнитофонам, в котором отрасли промышленности представлены на уровне замминистров. Может быть, теперь дело двинется.

Может быть. Хочется верить. А пока никто из присутствовавших представителей министерств не мог объяснить, почему нет единой согласованной программы по кооперации между предприятиями.

Когда же после вопроса — что нужно сделать, чтобы у нас дела с видеомагнитофонами пошли, «как у японцев», накал разговора заметно возрос. Оказывается, в Японии заинтересованные фирмы при государственной поддержке создали в свое время национальную программу развития видеотехники, которая охватывала не только конструирование новых моделей, но и опережающее создание специального парка станков и оборудования для обработки металла, пластмасс и т. п. В рамках программы появились новые материалы, подшипники, измерительная техника и, конечно, микроэлектронные изделия.

Японские специалисты приступили к конструированию бытовой видеотехники, опираясь на прочную технологическую и элементную базу. А у нас, судя по выступлениям, проблемы технологии решаются с явным отставанием, малейшие неувязки приводят к сбою, срыву планов. Более этого, в промышленности бытует мнение, высказанное представителями МЭПа А. А. Рудневым и П. К. Мизоновым, которое сводится примерно к следующему: видеотехника — это своеобразный ракетоноситель, который выведет электронную промышленность и станкостроение на новый технологический уровень.

У большинства присутствующих на встрече в редакции сложилось впечатление, что проблему ставят с ног на голову. Этим можно объяснить прозвучавшую реплику: получается, что нам нужны видеомагнитофоны не для удовлетворения спроса, а для развития промышленности.

Представителей МЭПа можно было если не оправдать, то понять. Они серьезно озабочены низким уровнем технологии производства видеотехники.

Не внушали оптимизма и выступления специалистов ряда организаций и предприятий, связанных с разработкой и выпуском бытовых

К ЧИТАТЕЛЯМ

Редакция уже сообщала о причинах перехода журнала «Радио» на новый формат (см. № 1, 1989, с. 14), при этом отмечалось, что с целью сохранения объема издания в учетно-издательских листах, определяющих информационную емкость журнала, количество страниц в каждом номере увеличивается с 64 до 80. Однако точный обсчет первых выпущенных номеров журнала показал, что объем их несколько ниже установленного (11 уч.-изд. л.). В связи с изложенным и чтобы ни в коей мере не ущемлять интересы читателей, в дальнейшем число страниц в разных номерах будет периодически изменяться: одна часть номеров выйдет с числом страниц 80, другая — 96. Всего в течение 1989 г. выйдет по 6 номеров с 80-ю и 96-ю страницами. Первый номер с 96-ю страницами вы держите в руках. Со следующего, 1990 г. номера с разным числом страниц будут чередоваться. При этом цена каждого номера, независимо от числа страниц, сохраняется неизменной — 65 коп.

В связи со справедливыми замечаниями читателей, что в первых номерах журнала элементы радиосхем замельчаны (надо полагать, они при этом имели в виду № 1 и частично № 2) редакция может сообщить следующее. Оригиналы этих схем готовились под прежний формат, поэтому подогнать их размер под новый, который был установлен после изготовления чертежей, редакции пришлось фотопутем, так как не было времени для изготовления новых оригиналов.

И еще. В первые месяцы 1989 г. в редакцию пришло немало писем по поводу изменения формата журнала. Читатели при этом выражали резко отрицательное отношение к новому формату. Однако немалому числу читателей уменьшенный формат пришелся по душе, при этом некоторые из них вспоминали, что именно в таком формате выходил журнал «Радиофронт», которым более удобно пользоваться не только дома, но и в пути.

Со своей стороны редакция журнала отмечает, что главное опасение, звучавшее в письмах,— замельченные схемы и обусловленное этим неудобство их чтения — практически отпало: при соответствующем построении схем размеры элементов оказываются не меньшими, чем раньше.

РЕДАКЦИЯ

видеомагнитофонов. Вот, например, что сказал в своем выступлении заместитель директора НИИ бытовой видеотехники А. В. Кулаков:

— Сейчас в Воронеже наращивают выпуск видеомагнитофона «Электроника ВМ-12», который на рынке пользуется спросом. Я не согласен с теми, кто говорит о его невысоком техническом уровне. По качеству изображения ВМ-12 не уступает аналогичным зарубежным аппаратам. В 1987 г. ПО «Электроника» изготовил 40 тыс. таких аппаратов, в прошлом году — примерно 70 тыс., в плане 1989 г.— 120 тыс. Для дальнейшего роста выпуска не хватает оборудования, площадей. Поэтому сейчас строится по контракту с финской фирмой новый завод. В 1989 г. будет готова первая очередь, а в 1990 г.— вторая.

Вопрос с места: Непонятно, зачем нужно возводить стены, если не хватает прежде всего технологического оборудования!

А. В. КУЛАКОВ: Есть планы обеспечения этого завода необходимым оборудованием...

Реплика с места: В программе «Взгляд» не без основания отмечалось: чтобы выйти на современный уровень, нужно возводить предприятия не под устаревшую, а под принципиально новую видеотехнику, скажем, под видеопроигрыватели...

Так обмен мнениями перешел к технической политике. Здесь, пожалуй, наиболее ярко проявился плюрализм взглядов.

А. В. КУЛАКОВ: Видеопроигрывателями нужно заниматься, но все надо делать последовательно.

П. К. МИЗОНОВ: Нам нужно прежде всего решить задачу увеличения выпуска видеомагнитофонов. Разработку принципиально новых аппаратов мы со счетов не сбрасываем, но надо пройти весь путь, который прошли зарубежные фирмы.

Реплика с места: Мы же тогда никогда их не догоним.

Ю. Б. СОКОЛОВ (начальник научно-исследовательского отдела специального конструкторско-технологического бюро «Видео»): Я сам разработчик видеомагнитофонов, как и многие здесь присутствующие. Могу совершенно определенно сказать, что мы действительно часто творим то, что за границей снято с производства...

Как это ни печально, но нужно смотреть правде в глаза. Думаю, следует идти на создание совместных предприятий. У нас высокий научный и творческий потенциал и ведущие западные фирмы будут заинтересованы в совместной работе с нами над перспективными проблемами, такими, как телевидение высокой четкости, новые виды записи и т. д.

И. А. ЕРЫЧЕВ (начальник отдела НПО «Позитрон»): О совместных предприятиях. При их функционировании возникнут два вопроса — об использовании отечественных материалов и комплектующих изделий. Здесь повод для больших опасений.

Сейчас основная задача — дать потребителю видеомагнитофоны. На это надо сосредоточить основные силы. Что-то особое мы пока не сможем разработать, хотя и создаем совместно с фирмой «Тесла» видеомагнитофон ВМЦ-54. Сегодня же делаем такие видеомагнитофоны, какие можем, какие позволяет элементная база. В свое время МЭП для «Электроники ВМ-12» разработал около 100 новых комплектующих изделий, но с тех пор прошло пять лет. Японцы же меняют элементную базу чуть ли не через год.



Е. М. ВОЛЧКОВ (начальник СКТБ ЛОМО им. В. И. Ленина): На мой взгляд, имеют право на существование разные аппараты — и сложнейшие, и простые. Говорить, что модели, которые разрабатывают предприятия МЭПа, устарели, неправомерно. Другой вопрос, не пора ли задуматься на тем, что будет создано к 1995 г. Известно, что намечается переход на новый формат записи V-8. Японские формы уже в 1989 г. планируют до 20 процентов видеомагнитофонов выпускать на основе такого формата. Нам нельзя забывать об этом — речь идет о стандартизации в международном масштабе!

Нужна общесоюзная программа, которая бы ставила задачи и сроки их выполнения по каждому министерству. Один МЭП не решит проблему видеотехники.

С. Г. КОЛМАКОВ (зав. отделом телевизионной технологии ВНИИТР Гостелерадио СССР): Если познакомиться с практикой японских фирм, то увидим, что они создают и выпускают единый ряд видеомагнитофонов, в который входят профессиональные, полупрофессиональные и бытовые изделия — их производство объединено технологически. Мы сейчас тоже идем по такому же пути, создавая цифровые видеомагнитофоны и видеомагнитофоны телевидения высокой четкости. Хотя речь идет, прежде всего, о профессиональной технике, но многие конструкторские решения, даже целые блоки, вполне можно использовать в бытовых аппаратах.

В организационном плане мы видим выход в создании научно-производственного объединения видеотехники и разработке национальной программы.

К. З. КОГУАШВИЛИ (заместитель генерального директора Всесоюзного ПТО «Видеофильм»): У меня вопросы к разработчикам. Какой тип видеовоспроизводящего устройства вы видите на рубеже 2000-го года? К чему мы стремимся? Как учитывается пожелание потребителей? На эти вопросы, очевидно, должна бы ответить национальная программа по видеотехнике, которую сумели разработать в Японии и пока не смогли, как видим, создать мы.

Для «Видеофильма», как потребителя, весьма актуальны вопросы — куда мы идем и какими темпами. К 1995 г. собираемся ежегодно выпускать порядка 3 млн видеокассет с видеофильмами на 300 часов. А необходимо ли столько? Будет ли в стране нужное количество видеомагнитофонов?

И еще. Мы убеждены, что нам нужно нацелиться не на повторение уже существующих за рубежом моделей, а на качественный скачок (об этом вел разговор в упомянутой телевизионной программе «Взгляд» генеральный директор «Видеофильма» О. Уралов). Может быть, следует объединить и направить усилия на создание принципиально нового аппарата и с планами его выпуска войти в правительство? А пока предлагаем вместо закупки на Западе устаревшего оборудования для выпуска устаревших моделей заключить контракты о поставке видеомагнитофонов. Обойдется дешевле, и силы разработчиков освободим для создания прогрессивной техники.

П. К. МИЗОНОВ: Нельзя не согласиться с т. Когуашвили в том, что модели, которые мы намечаем к внедрению,— это запланированное отставание. Но способен ли «Видеофильм» сформулировать технические требования на принципиально новые аппараты? И второе. Может ли «Видеофильм» оплатить разработку новой техники в том объеме, который потребуется?

Заседание дискуссионного клуба «На четвертом этаже».
Фото Г. Протасова



К. З. КОГУАШВИЛИ: Если расширить функции и состав межведомственного совета, мы договоримся по всем вопросам, соберем средства «с миру по нитке».

* * *

Этот эпизод состоявшейся дискуссии, лишь один из многих, иллюстрирует, насколько распылены силы и средства, в принципе, нацеленные на создание бытовой видеотехники, насколько такое распыление мешает решению главной задачи — обеспечить в приемлемые сроки советских людей высококачественными видеомагнитофонами.

Редакция, решив провести встречу за «круглым столом» со специалистами, непосредственно причастными к видеомагнитофонным проблемам в нашей стране, надеялась, что этот разговор внесет ясность в вполне обоснованные тревожные вопросы читателей журнала: почему вот уже многие годы отечественная промышленность практически не выпускает эту технику (ведь несколько десятков тысяч видеомагнитофонов в год — капля в море потребностей в них) и, главное, какие реальные шаги предпринимаются, чтобы в ближайшие годы изменить создавшуюся ситуацию.

Приходится, к сожалению, отметить, что встреча в редакции, по нашему глубокому убеждению, не дала удовлетворительного ответа на наболевшие вопросы. На Западе, как известно, бытовые видеомагнитофоны (ВМ) давно стали обычными, доступными для широких слоев населения изделиями радиоэлектроники. В любом магазине, торгующем электронной аппаратурой, вам предложат несколько моделей на выбор по цене, которая вполне по карману рядовому покупателю. Наш же единственный видеомагнитофон «Электроника ВМ-12», представляющий позавчерашний день этой техники, стоит 1200 рублей. Современные зарубежные ВМ на нашем рынке стоят 4—5 тыс. рублей. (Напомним, что средняя зарплата у нас составляет около 200 рублей). Но даже при столь значительной цене очередь на отечественные магнитофоны измеряется многими тысячами желающих их приобрести.

Мириться с таким положением нельзя — это, по существу, признавал каждый участник «круглого стола», а далее шли во многом общие рассуждения о намечаемых путях преодоления кризиса в этой области техники, хотя, на первый взгляд, эти пути и подкреплялись разговорами о принятых или подготавливаемых к принятию решениях.

Давайте сначала взглянем на обсуждавшуюся проблему с количественной стороны. Предполагается, что к 1995 г. производство ВМ будет доведено примерно до 2 млн в год. Но ведь уже сегодня неудовлетворенная потребность в них составляет не менее 25 млн. Так когда же она, хотя бы нынешняя потребность, будет удовлетворена? Простейшие расчеты показывают, что при таких темпах роста выпуска и намеченных путях развития этой отрасли обеспечить спрос на видеомагнитофоны в нынешнем столетии явно не удастся.

А ведь видеомагнитофоны, и это сегодня все более признается,— весьма эффективное средство культурного воспитания и эстетического воздействия. ВМ с успехом может и должен служить и другим целям. В реализации огромных социальных и культурных задач, выдвигаемых партией, свою и немалую лепту могут внести видеопрограммы. Но развивать индустрию видеопрограмм, не подкрепленную производством в достаточном количестве видеомагнитофонов,— занятие просто бессмысленное.

Неужели у нас не найдется разумных идей, сил и средств для преодоления отставания, с которым не хотят мириться советские люди? Ведь, к примеру, КНР, которая еще недавно имела слабо развитую радиоэлектронную промышленность, в 1988 г. по производству цветных телевизоров вышла на третье место в мире, изготовив их около 11 млн.

Нам нужна государственная программа, направленная на преодоление создавшегося кризиса с производством видеомагнитофонов,— программа, которая объединяла бы усилия многих отраслей промышленности и ведомств, причем соответствующие ее разделы были бы строго обязательными для выполнения и экономически обоснованными. Был бы весьма полезен контроль за ходом реализации программы со стороны одной из комиссий Верховного Совета СССР (например, по науке и технике).

Практика показывает, что межведомственные координационные советы (а такой есть и в области ВМ) не обладают необходимой силой воздействия на ведомства, предприятия, объединения — ведомственные интересы во многих случаях оказываются более сильным фактором, чем задачи, сформулированные межотраслевым советом и его программой. За примером далеко ходить не нужно — несмотря на межотраслевой научно-технический комплекс «Персональные ЭВМ», дело в стране с этими машинами по-прежнему обстоит неудовлетворительно.

Кстати, в свое время капиталистическая Япония приняла национальную программу развития работ в области бытовых видеомагнитофонов, которая активно привела к тем огромным успехам, которых достигла страна восходящего Солнца на мировом видеомагнитофонном рынке.

На встрече в редакции отмечалось, и на первый взгляд доводы при этом звучали довольно убедительно, что намечаемая программа преодоления нашего отставания в области видеомагнитофонов станет той «ракетой», которая поможет поднять технический и технологический уровень ряда отраслей промышленности, завязанных на производстве видеомагнитофонов. Без этого невозможен выпуск столь сложных современных аппаратов, каким является ВМ, и что еще весьма важно — рывок в технике и технологии благотворно скажется на производстве многих других видов изделий.

Как говорится, возразить трудно, но... как и когда все эти радужные планы могут быть реализованы, претворены в конкретные дела? Ответа на этот главный вопрос разговор в редакции не дал, да, наверное, и не мог дать, так как зависит он от чрезвычайно многих факторов, которые, повторяем, не в состоянии эффективно разрешить любой межведомственный совет.

И другое, не менее важное обстоятельство. Во время разговора в редакции не прозвучали перспективы преодоления нашего весьма су-

щественного отставания от зарубежных достижений в этой области техники. Все, о чем говорилось, сводилось примерно к следующему: в таком-то году предполагается освоение улучшенной, по сравнению с ВМ-12, модели, в таком-то году — следующей модели, отвечающей современному уровню. Но позволительно спросить: разве эта область индустрии за рубежом собирается остановиться в своем развитии и подождать, когда наша, отечественная, ее догонит с тем, чтобы в дальнейшем идти вместе и дружно нога в ногу?

К сожалению, специалистами не было сказано и о том, что мы создали или создаем свою собственную поисковую программу, в рамках которой будут вестись оригинальные исследовательские (в том числе фундаментальные) и конструкторские работы, рассчитанные на перспективу. Ведь совершенно ясно, что техника записи изображений не будет стоять на месте. Специалисты будут искать (и уже ищут) новые прогрессивные пути ее развития. Надо полагать, что и магнитная лента — носитель информации не на все времена. Ведутся успешные работы с дисками, есть и другие направления исследований. Где же наша научно-техническая программа работ на это более отдаленное будущее? Где сосредоточены (и в достаточном количестве!) научные и инженерные силы, нацеленные на завтра и послезавтра записи и воспроизведения изображений?

Судя по всему, межведомственному совету просто не под силу решать эти задачи, да он, видимо, их и не ставит. Нужен более высокий уровень. Так что и с этих позиций необходима государственная программа, охватывающая с государственных позиций и возможностей все пути преодоления отставания.

Всем присутствующим было ясно, что только своими силами преодолеть огромную дистанцию отставания в сколь-либо приемлемые сроки мы не сможем. Надо решать проблему обеспечения рынка высококачественными и надежными ВМ одновременно разными путями. Наращивать и расширять собственные исследовательские и конструкторские работы, освобождаясь при этом от создавшейся вольно или невольно монополии одного ведомства — МЭПа, которое даже себя не может обеспечить в нужном ассортименте и качестве электронными компонентами, не говоря уже о прецизионной механике. Думается, весьма полезным было бы использование научного и конструкторского потенциала оборонной промышленности, которая сейчас активно привлекается к решению ряда проблем, важных для социально-экономического подъема страны.

Как уже отмечалось, в силу различных обстоятельств МЭП оказался монополистом в области производства ВМ. А ведь помнится время, когда разработкой ВМ (они в ту пору только стали появляться и были ленточными) в нашей стране занималось несколько ведомств. Но столкнувшись с немалыми трудностями и не увидев особого экономического интереса, они отошли от бытовой видеотехники, которая на Западе в дальнейшем оказалась весьма выгодным делом для многих фирм и концернов.

Привлекая теперь к работам в области ВМ, помимо МЭП, другие ведомства, важно нацеливать их на производство аппаратов по-настоя-

5 МАЯ — ДЕНЬ ПЕЧАТИ



Этот майский праздник давно стал всенародным. В стране, пожалуй, нет ни одной семьи, в которой не получали бы периодические издания. Газеты и журналы — постоянные спутники советских людей в их повседневной жизни. Они играют важную роль в ускорении социально-экономического развития СССР, в осуществлении задач перестройки, охватившей все сферы деятельности нашего общества.

Каждое утро миллионы советских людей, в каком бы районе нашей необъятной Родины они ни жили, могут получать центральные газеты в день их выхода в Москве. Это стало возможным благодаря современным средствам связи. По спутниковым линиям связи изображения газетных полос «Правды» и еще 25 периодических изданий ежедневно передаются в более чем 60 городов страны.

Недавно через систему связи «Орбита» полосы центральных газет стали получать жители Гомеля Белорусской ССР. На снимке: на пункте приема газетных полос. На связи с Москвой техник Лариса Соловьева (слева) и фотооператор Людмила Ковалева.

Фото И. Юдаш (ТАСС)

щему в больших количествах. Только тогда можно будет создавать высокоавтоматизированные производства, без чего немыслим экономически выгодный выпуск надежных видеомагнитофонов. В условиях полного хозрасчета метод принуждения к производству ВМ пользы не сослужит — изделия могут оказаться «золотыми» и для производителя, и для потребителя.

Чтобы наверстать многолетнее отставание (и по количеству и надежности, и по технологии, и по конструкторским решениям), надо полагать было бы полезным, как уже отмечалось, создание совместных с зарубежными партнерами предприятий. Такой путь перенимания передового опыта в этой области техники может оказаться весьма эффективным. Новое же политическое мышление, завоевывающее все более прочные позиции в мире, поможет преодолеть препятствия на пути организации таких предприятий и закупки лицензий.

Нельзя также сбрасывать со счетов продуманную экономическую политику закупки видеотехники за рубежом для внутреннего рынка — доводы о трудностях с валютой не всегда бывают достаточно обоснованными для отказа от такого пути удовлетворения спроса населения на видеомагнитофоны.

Все эти пути преодоления отставания в области бытовой видеотехники и должны стать составными элементами государственной программы.

Здесь, в заключительной части редакционного отчета о состоявшемся разговоре за «круглым столом», обозначена лишь часть наболевших проблем. Их значительно больше. Одна из них и весьма острая — надежность. К примеру, названная во время встречи в редакции, «как навязанная сверху и необоснованная», цифра в 3000 часов наработки на отказ, конечно, не может удовлетворить пользователя. О низкой надежности ВМ-12 свидетельствуют многие письма, получаемые редакцией.

А разве можно мириться с тем, что у нас нет выбора моделей, отсутствуют видеоплейеры, нет камер к видеомагнитофонам, не говоря о видеомагнитофонных камерах, получающих все большее распространение за рубежом? В отечественных видеокассетах используется только импортная лента, при этом сами кассеты весьма и неоправданно дороги.

Можно было бы продолжить перечень того, что отсутствует на нашем рынке в области бытовой видеотехники.

Сейчас много и справедливо пишут о том, как раздражает и унижает советских людей дефицит в любой области потребительских товаров. В полной мере это относится и к видеомагнитофонной технике. Естественно, отставание, которое наращивалось в течение многих лет, не преодолеть одним махом. Но пора решительнее переходить к планам, рассчитанным на реализацию в достаточно сжатые сроки, чтобы уже в ближайшие годы можно было ощутить, что дефицит на ВМ преодолевается реально, а не на бумаге и совещаниях.

А что думает об изложенном здесь читатель?

На «четвертом этаже» дежурили
А. ГОРОХОВСКИЙ,
А. ГРИФ,
Е. КАРНАУХОВ

НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ

7 МАЯ — ДЕНЬ РАДИО



В начале этого года в столице Советской Латвии полностью вступил в строй действующий Рижский радиотелевизионный передающий центр. На высоту 368 метров поднялись его антенны. Телевизионная башня уже привычно вписалась в неповторимый облик Риги. Новый передающий центр во много крат умножил силы информационной службы и культуры республики.

В День радио, думается, не только рижане — миллионы советских людей в других городах нашей Родины,— хотя бы на мгновение остановят свой взор на телевизионных антеннах, взметнувшихся в небо. По своему масштабу, характеру, охвату телевидение было и остается одним из самых могучих информационных источников в XX веке, символом технического прогресса нашего быта и культуры. Сегодня, как никогда, оно занимает достойное место на переднем крае борьбы за гласность, демократизацию общественной и политической жизни страны.

И пусть мы не всегда довольны содержанием некоторых программ, подчас поругиваем качество телевизоров, мечтаем о видеотексе, но, может быть, в нынешний праздник — День радио — сделаем паузу, повременим с законными претензиями и от всего сердца пошлем слова привета всем связистам, творцам радио- и телевизионных программ, работникам радиоиндустрии, сервисных служб и пожелаем им смелости и энтузиазма в борьбе за выполнение задач, стоящих перед нами в период перестройки.

Фото А. Шапиро



ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА ПОД МИКРОСКОПОМ

В материалах XIX Всесоюзной партийной конференции развитию микроэлектроники, как авангардному направлению в науке и технике, прогрессивной технологии уделено особое внимание. Именно микроэлектроника является определяющим фактором технического уровня вычислительной техники и информатики, автоматики и робототехники. Микроэлектроника стала основным средством реализации тех целей и задач, которые стоят ныне также перед радиолокацией и связью, бытовой и медицинской электронной аппаратурой и другими областями использования электроники.

Оценивая состояние микроэлектроники сегодня и перспективы на завтра, вероятно, целесообразно определить, в первую очередь, тенденции ее развития.

Основной объем производства изделий микроэлектроники занимали и занимают цифровые интегральные схемы, степень интеграции которых продолжает непрерывно возрастать, хотя уже и достигла весьма и весьма высокого уровня, определяемого миллионами транзисторов на кристалле площадью менее 1 см^2.

26 октября 1988 г. фирма «Карл Цейсс. Йена» передала М. С. Горбачеву при посещении выставки ГДР в Москве интегральную схему памяти емкостью 1 мегабит на кристалле площадью 65 мм^2. Кристалл этот содержал 2,4 млн транзисторов. Как сказал М. С. Горбачев, аналогичную интегральную схему ему демонстрировали и советские специалисты.

Тенденция к повышению степени интеграции объясняется не столько стремлением к уменьшению массо-габаритных показателей аппаратуры (в большинстве случаев они определяются устройствами ввода и вывода информации, исполнительными механизмами и т. п.), сколько требованиями к повышению быстродействия, надежности, а также экономических показателей.

Быстродействие при увеличении степени интеграции удается повысить благодаря замене соединений между ИС внутренними соединениями на кристалле, обладающими меньшими значениями сопротивления и емкости. При большем уровне интеграции растет и надежность: она тем выше, чем меньше паек на плате. Действительно, если на плате школьной ЭВМ «Корвет» («Радио», 1988, № 12, с. 3) расположено более сотни ИС, то их замена, например, десятью БИСам позволит исключить несколько тысяч паяных соединений.

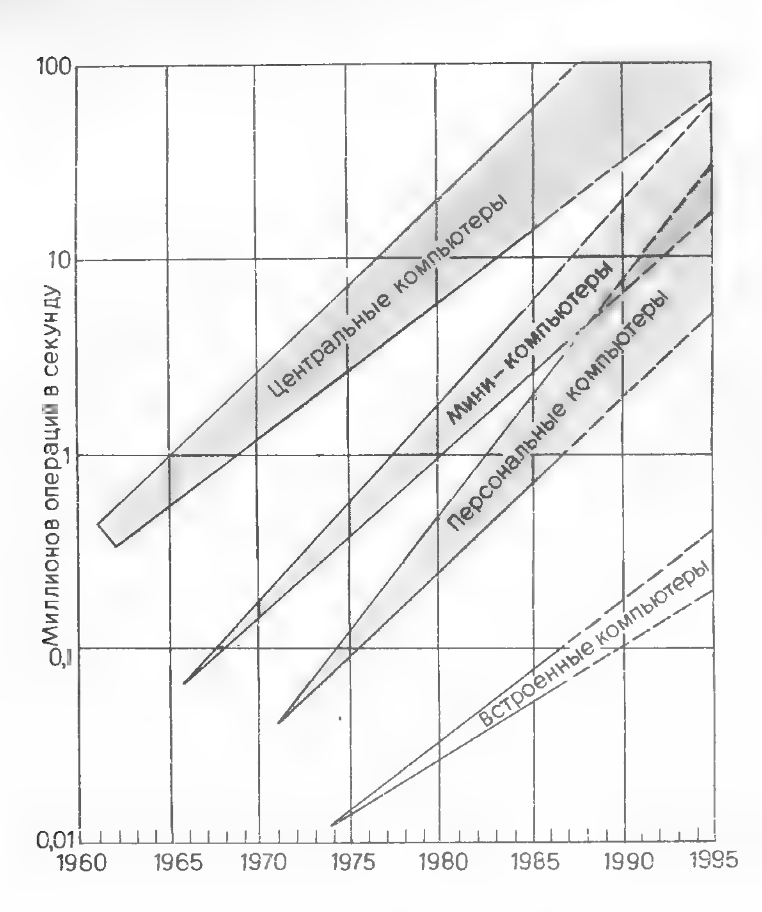
Что мешает нам интенсивно двигаться по пути повышения степени интеграции? Высокая стоимость и большая трудоемкость проектирования так называемых «полностью заказных» БИС и СБИС, не оправдываемая при относительно небольших объемах их производства. Американские источники называют трудоемкость проектирования СБИС на 200—250 тысяч транзисторов в 50 человеко-лет при стоимости около 100 долларов на один вентиль. Поэтому затраты на разработку подобных ИС даже при использовании систем автоматического проектирования (САПР) не окупаются.

Выходом из этого положения является практика использования базовых мвтричных кристаллов (БМК), а также «полузаказных» ИС. В этом случае применяется стандартная матрица элементов, для которой разработан типовой технологический процесс. Он завершается коммутацией этих элементов на финишных операциях. Правда, метод применения БМК не позволяет оптимально использовать площадь кристалла. Для такого же количества активных элементов или вентилей, как в полностью заказной БИС, требуется в 2,5 раза бо́льшая площадь кристалла. Однако при этом затраты на проектирование и подготовку производства резко снижаются, что отражается и на себестоимости, и на сроках поставки.

Требует отдельного пояснения, почему одна схема более высокого уровня интеграции оказывается дешевле нескольких, эквивалентных ей в сумме ИС более низкого уровня интеграции.

На первый взгляд, усложнение схемы ведет только к повышению трудозатрат при изготовлении, увеличению брака. Однако это не так. Дело в том, что процесс изготовления ИС можно разделить на два крупных этапа: на групповую обработку, одновременное изготовление сотен кристаллов на одной пластине (здесь при производстве БИС и СБИС заметны значительные преимущества) и на индивидуальную обработку после разделения пластины на кристаллы. На этом этапе производится сборка в корпусе, присоединение выводов, которые по трудозатратам и в том, и в другом случае соизмеримы друг с другом. По данным зарубежной статистики, трудозатраты на индивидуальную обработку почти в 20 раз превышают трудозатраты на проведение групповых операций. А так как при производстве БИС и СБИС одним кристаллом мы заменяем несколько, то в сумме выигрыш дает производство ИС большей степени интеграции. Тем более, что значительные усилия требуют операции контроля — и здесь повышение степени интеграции тоже дает ощутимый экономический эффект.

Весьма интересно рассмотреть темпы повышения степени интеграции. При становлении микроэлектроники в течение первого десятилетия наблюдался тысячекратный ее рост. Это соответствует



Для иллюстрации возможностей микроэлектроники и ее прогресса мы приводим заимствованную из журнала «В мире науки» диаграмму «Эволюция вычислительных машин общего назначения за 40 лет». Рассматриваются четыре типа машин: центральный (синий цвет), мини-компьютеры (розовый), персональные (зеленый) и встроенные компьютеры (желтый). Для каждого типа показан рост границ диапазона быстродействия (в миллионах операций в секунду). Пунктирные линии соответствуют прогнозу.

Во все времена вычислительная мощность центральных компьютеров больше, чем вычислительная мощность мини-машин; последние мощнее персональных компьютеров, которые, в свою очередь, превосходят по этому показателю встроенные компьютеры. Кроме того, единица вычислительной мощности обходится дешевле на менее мощных машинах. Так, в 1987 г. относительная стоимость выполнения одного миллиона операций в секунду на центральном компьютере примерно составляет 100 единиц, на мини-машине — 40, на персональном компьютере — 3, а на встроенном компьютере (если бы он был достаточно мощным) — 0,15 единицы.

ежегодному удвоению числа транзисторов на кристалле за счет увеличения его площади (в 5,7 раза), уменьшения на поверхности кристалла размеров элементов «рисунка» минимального топологического размера (МТР) в 8,7 раза, а также за счет оптимального расположения элементов в микросхеме, что позволило получить выигрыш в 21 раз.

Затем темпы роста степени интеграции стали снижаться, и в последнее десятилетие зафиксировано лишь стократное ее увеличение. Интересно отметить, что остались неизменными темпы степени интеграции за счет роста увеличения площади кристалла (5,7 раза) и уменьшения МТР (8,7 раза), но на порядок снизились «резервы» оптимального размещения элементов на ИС. Здесь сказало свое слово использование САПРов.

Можно ожидать, что в ближайшие годы темпы повышения степени интеграции будут все больше снижаться. Это объясняется тем, что на определенном этапе рост уровня интеграции начинает вступать в диалектическое противоречие с быстродействием и надежностью, экономическими факторами и существенным усложнением технологии. Другими словами, добиться желаемых результатов, лишь увеличивая число активных элементов в ИС, становится все трудней и не всегда экономически оправдано.

Все это ставит на повестку дня вопрос о необходимости быстрого развития функциональной электроники, как направления в микроэлектронике, обеспечивающего дальнейшее продвижение в области отработки больших массивов информации в реальном масштабе времени («Радио», 1986, № 9, с. 12—14).

За истекшие три года эта проблема значительно обострилась. Можно спорить о возможных направлениях ее решения, но необходимость поиска пути дальнейшего развития микроэлектроники, представляющего собой альтернативу традиционной схемотехнической электроники, представляется очевидной и бесспорной.

По оценкам как зарубежных, так и отечественных специалистов, в последнее десятилетие XX века арсенал средств классического схемотехнического направления в микроэлектронике будет полностью исчерпан, а «арсенал проблем», в частности задачи обработки больших массивов информации в реальном масштабе времени (распознавание образов, техническое зрение), будет проявляться все больше и больше. К XXI веку мы просто обязаны найти такие технические решения, которые обеспечат прорыв в технологии информатики.

В настоящее время поднимается вопрос о развитии молекулярной электроники, об использовании для прогресса вычислительной техники и информатики свойств некоторых молекул, обладающих двумя или тремя устойчивыми состояниями. По своему существу и по характеру возникающих проблем молекулярная электроника

в этом смысле может быть отнесена к одному из направлений функциональной электроники, использующему свойства динамических неоднородностей в органических средах.

Сюда же, вообще говоря, следовало бы отнести и устройства на жидких кристаллах, в частности жидко-кристаллические индикаторы (ЖКИ). Нет принципиальной разницы в том, носят ли динамические неоднородности групповой, коллективный характер или же представлены всего одной молекулой, состояние которой отлично от состояния остальных аналогичных молекул, образующих активную однородную (континуальную) среду. Совершенно очевидно, что данная молекула, используемая как носитель информации, не может заменить собой активный элемент или ячейку в схемотехнической электронике, но принципы ее использования ничем не будут отличаться от принципов использования динамических неоднородностей в неорганических континуальных средах (цилиндрические магнитные домены, электрические домены в сегнетоэлектриках и т. п.).

Бесспорно, новым и исключительно перспективным направлением в микроэлектронике, начавшим быстро развиваться главным образом в последние четыре-пять лет, является развитие техники монолитных интегральных схем сантиметрового (сверхвысокие частоты — СВЧ) и миллиметрового (крайне высокие частоты — КВЧ) диапазонов, охватывающих частоты от 3 до 300 ГГц.

Успехи в этой области связаны с рядом открытий и усовершенствований в области физики и технологии двойных и тройных полупроводниковых соединений, в результате чего появилась возможность выращивать тонкие (от сотен и до десятков ангстрем) пленки одних материалов на пленках других с высоким качеством кристаллической решетки у границ раздела. В отличие от привычных нам электронно-дырочных гомопереходов (например, «кремний-кремний»), такие переходы, называемые гетеропереходами, обладают целым рядом исключительно ценных физических свойств, среди которых можно назвать суперинженцию, двумерный электронный газ с высокой подвижностью электронов и т. п.

Технологические принципы молекулярно-лучевой эпитаксии и получения тонких слоев разложением металлорганических соединений в сочетании с техникой электронно-лучевой литографии и «сухого» плазменного травления позволили реализовать эти физические эффекты в целой гамме СВЧ и КВЧ транзисторов, рабочие частоты которых простираются в настоящее время до диапазона 3 мм.

Однако нельзя не отметить, что эта возможность стала реальностью только благодаря тому, что нашлась область применения, обеспечивающая достаточные для рентабельности объемы производства. Этой областью явились активные фазированные антенные решетки (ФАР).

В области сантиметровых и тем более миллиметровых волн реализовать приемопередающие модули в виде гибридных интегральных схем было бы затруднительно, а чаще всего невозможно из-за их значительных габаритов, существенно превышающих габариты излучателей и не укладывающихся в параметры решетки в целом. Только техника монолитных ИС оказалась способной решить эту проблему.

Так, в одной из зарубежных публикаций указывается, что в гибридном исполнении матрица-коммутатор переключателей ПЧ занимала объем 12000 куб. дюймов при весе в 500 фунтов, а в монолитном — 200 куб. дюймов и 17 фунтов. Таким образом, был получен выигрыш по объему в 60 раз и по весу в 30 раз.

Помимо ФАР, перспективным для широкого применения монолитных СВЧ ИС направлением является техника непосредственного приема телевизионных передач со спутников.

Сегодня буквально каждый день приносит большое количество публикаций на эту тему. Количество различных вариантов транзисторных структур, как малошумящих входных, так и мощных выходных транзисторов, составляет уже около 20. Серьезное значение уделяется системам передачи высокочастотной энергии, существенно отличающимся от классических межсоединений БИС и СБИС.

Одной из серьезнейших тенденций в развитии микроэлектроники, относящейся скорее к организационной, чем к технической проблеме, является направление, получившее название «вертикальной интеграции».

На Западе это направление возникло почти одновременно с появлением первых интегральных схем. Сам термин «вертикальная интеграция», обозначавший вначале просто слияние фирм, производящих аппаратуру, и фирм, производящих интегральные схемы, вскоре получил более широкий смысл. Стало ясно, что схема высоких уровней интеграции представляет собой сложнейшее электронное устройство, разработка которого требует знания не только схемотехники, но и системотехники. А это значит, что эффективная разработка такой ИС просто невозможна без участия специалистов в области вычислительной техники или радиотехники, специализирующихся на решении данных конкретных задач.

Итак, если на Западе к 1974 г. вертикальная интеграция стала очевидным процессом, каждый год приносил информацию об образовании комплексных фирм, в нашей практике аппаратостроение «прочно» отделено ведомственными барьерами от сферы разработки и производства интегральных схем. В такой системе предприятия, разрабатывающие аппаратуру, только выдвигают общие требования, а на предприятия, изготавливающие ИС, возлагается задача нахождения оптимального варианта осуществления схемотехнического и системотехнического решений, разработка тестов для контроля нормального функционирования устройства и, само собой разумеется, топологии и технологии серийного производства ИС. И это для всех возможных потребителей и всех возникающих у них идей в части аппаратурных разработок!

Более широкие возможности в решении проблем вертикальной интеграции в наших условиях представляет создание межотраслевых комплексных коллективов. Показателен, например, опыт производственных объединений «Вега», «Электрон» и «Радиотехника» («Радио», 1988, № 6, с. 3; № 9, с. 3—4), который можно рассматривать уже как важный шаг отечественной промышленности в нужном направлении. Однако нам предстоит еще много сделать, если мы не хотим оказаться безнадежно отставшими в области электроники.

Я. ФЕДОТОВ,
проф., докт. техн. наук

Судя по потоку читательских писем, непрерывно растет интерес к возможности приема телевизионных программ через искусственные спутники Земли. Это, в частности, связано с публикациями о появлении на орбитах спутников для так называемого непосредственного телевизионного вещания — НТВ. Транслируемые ими программы смотрят в странах Западной Европы, «тарелки антенн» для приема НТВ установлены на многих домах Варшавы. И идут в редакцию письма с одними и теми же вопросами: «А разрешен ли прием у нас?», «Как технически его осуществить?» Сегодня после подписания Итогового документа венской встречи, в котором государства—участники совещания по безопасности и сотрудничеству в Европе провозгласили, что будут предпринимать дальнейшие усилия для облегчения более свободного и широкого

ПО ПРОСЬБЕ ЧИТАТЕЛЕЙ

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

распространения всех форм информации, использовать для этого все возможности, предоставляемые современными средствами связи, включая кабельную и спутниковую, принципиально отпадают вопросы наших читателей «можно?» или «нельзя?» принимать сигналы со спутников. Однако почта редакции свидетельствует и о том, что многие авторы писем не знакомы с существующими отечественными, зарубежными и международными системами спутниковой связи, с правовыми основами их работы, даже правами и обязанностями телезрителей. Они не располагают картами радиовидимости ИСЗ, данными о возможности приема их программ в том или ином районе страны. (А ведь наверное и сегодня актуально расширять число установок для приема передач со спутника типа «Экран», в том числе силами радиолюбителей). У любителей, правда, нет необходимой технической информации для самостоятельного конструирования и изготовления приемных устройств. Рассчитывать же, что наша промышленность после того, как будут решены все правовые аспекты, быстро наладит массовый выпуск нужной техники, вряд ли можно. Редакция наметила поэтому поместить несколько статей по этим вопросам, как правовым, так и техническим. В этом номере публикуется первая статья этого цикла — «Телевидение через спутники».

Искусственные спутники Земли все шире используются в интересах народного хозяйства, при этом весьма важная роль принадлежит спутниковым системам связи (ССС) в передаче телевизионных программ. Их дальнейший прогресс имеет много аспектов не только технического, но и правового порядка.

Применение ИСЗ для телевизионного вещания (ТВ) в СССР началось с запуска 23 апреля 1965 г. первого спутника связи типа «Молния-1» на высокоэллиптическую орбиту с 12-часовым периодом обращения синхронно с вращением Земли.

Технические решения этой системы связи оказались настолько удачны, а социальное значение ее для нашей страны так велико, что уже в 1967 г., к 50-летию Великого Октября, была создана первая в мире распределительная система спутникового телевизионного вещания, состоявшая из двадцати приемных станций «Орбита». С их помощью программы ЦТ принимались, а затем ретранслировались передающими станциями, в зоне действия которых проживало свыше 20 млн человек.

В спутниковую систему связи входят передающая (приемопередающая) станция, называемая «земной» (в отличие от «наземной» в обычной линии связи); приемопередатчик на ИСЗ — «ретранслятор» или «транспондер» и приемная (приемопередающая) земная станция. Антенна передатчика ИСЗ имеет широкую диаграмму направленности, что обеспечивает возможность одновременного приема сигналов многими земными станциями на большой территории.

Ретранслятор на ИСЗ можно рассматривать как телевизионную передающую станцию с высоко поднятой антенной.

ИСЗ типа «Молния» позволяют охватить связью практически весь земной шар, но требуют из-за специфики своей высокоэллиптической орбиты, наклоненной к плоскости экватора, сложного механизма антенны земной станции для слежения за движением спутника. Это допустимо при небольшом числе земных станций, а при их значительном числе такая система становится невыгодной.

Поэтому вошли в практику геостационарные ИСЗ, находящиеся на экваториальной орбите и как бы неподвижно «висящие» над одной и той же точкой Земли. Для приема сигналов с таких ИСЗ не требуются сложные следящие системы. С геостационарного ИСЗ Земля «видна» под телесным углом около 18° в виде окружности, ограниченной ±80° по широте и 160° по долготе с центром на экваторе, что представляет максимальную зону обслуживания одним ИСЗ. В зоне ±80° по широте проживает практически все население Земли, что и обусловило преимущественное использование для связи стационарных спутников.

Первый советский геостационарный ИСЗ, предназначенный для телевизионного вещания,



Член редакционной коллегии журнала «Радио» Александр Михайлович Варбанский — член коллегии Минсвязи СССР, первый заместитель начальника Главного управления космической и радиосвязи, лауреат Государственной премии СССР.

ЧЕРЕЗ СПУТНИКИ

был запущен в 1975 г. и назывался «Радуга». С 1980 г. для этой цели у нас действуют многоствольные ИСЗ типа «Горизонт».

Быстрое развитие ССС потребовало разработки и принятия ряда международных конвенций, соглашений и норм. Технические вопросы, связанные с использоваиием частот и положением ИСЗ на орбите, во избежание взаимных помех друг другу и взаимных помех с наземными системами решаются в рамках организаций Международного союза электросвязи (МККР, МКРЧ). Правовые вопросы рассматриваются и регулируются радиовещательными союзами, региональными соглашениями и отдельными решениями по линии ООН.

В соответствии с Регламентом радиосвязи для ТВ вещания предусматривается использование двух видов спутниковой связи — фиксированной (ФСС) и радиовещательной (РВСС). При этом надо иметь в виду, что согласно принятой международной терминологии для служб телевизионного и звукового вещания используется единый термин «радиовещание».

В фиксированную спутниковую службу входят системы радиосвязи между земными станциями, расположенными в определенных фиксированных пунктах. В ТВ эта сеть используется для передачи национальных программ в странах с большими территориями, а также для международного обмена программами.

При использовании ФСС только для циркулярной передачи телевизионных программ создают специальные ИСЗ с более мощными ретрансляторами, что позволяет упростить и удешивить приемные земные станции. Такие системы ФСС получили название ТВПТ — телевизионный прием только (в английской транскрипции TVRO).

Первая советская система ТВПТ — «Москва» работает на базе спутника типа «Горизонт» в диапазоне 4 ГГц. Ее земные станции отличаются сравнительно простыми приемными устройствами, имеющими антенну диаметром 2,5 м. В настоящее время в систему «Москва» входит пять ИСЗ, которые обеспечивают прием программ ЦТ на всей территории страны с учетом временного сдвига, а также прием на территории западно-европейских, северо-африканских и приграничных азиатских стран. При увеличении диаметра антенн земных станций до семи метров зона приема расширяется до 15° с. ш.

На территории СССР станции «Москва» широко используются с телевизионными передатчиками малой мощности (1; 10 и 100 Вт) для обслуживания отдельных населенных пунктов. За рубежом такие станции обеспечивают прием программ ЦТ в советских учреждениях с последующим распределением их по местной домовой кабельной сети.

В стадии задействования новая подобная система — «Москва—Глобальная». С помощью двух ИСЗ она обеспечит возможность приема телевизионных программ на территории всех стран мира, кроме северо-западной части Северной Америки.

Аналогичные системы ТВПТ в диапазоне 4 ГГц работают в США, Бразилии, Индонезии, КНР и ряде других стран. В западно-европейских странах, Канаде, Австралии для этого используется диапазон 11 ГГц. Приемные антенны этих систем имеют, как правило, диаметр 3—6 м.

Прогресс спутниковой связи, в частности фиксированной спутниковой службы, требует международной координации. Поэтому каждому запуску ИСЗ предшествует публикация его параметров в специальных бюллетенях МКРЧ и согласование (координация) с заинтересованными странами. Результаты координации сообщаются в МКРЧ, который при отсутствии разногласий регистрирует новый ИСЗ, о чем делает соответствующую публикацию. Период от первой публикации заявки до регистрации обычно длится от полугода до двух лет.

В связи с ускорением темпов развития фиксированной спутниковой службы оказалось необходимым принятие общих правовых документов, регулирующих запуск ИСЗ связи. Это объясняется «перенаселенностью» экваториальной орбиты (в настоящее время там находится более ста различных ИСЗ, работающих в диапазонах 4 и 11 ГГц). Поэтому Международный союз электросвязи принял решение о разработке планов распределения между странами позиций ИСЗ на орбите и частот для них.

В 1985 г. впервые были рассмотрены технические и некоторые правовые вопросы. При этом возникли серьезные трудности — ряд экваториальных государств высказал мнение, что участок орбиты, находящийся над их территорией, может использоваться только с их согла-

сия. Неэкваториальные страны с этим согласиться не могли, рассматривая всю орбиту общим достоянием человечества. Лишь в 1988 г. удалось согласовать план распределения позиций на орбите для диапазонов 4 и 11 ГГц. В плане закреплены места для действующих ИСЗ и в целях дальнейшего развития предусмотрены для каждой страны позиции ИСЗ на орбите и частоты для них с соответствующими зонами обслуживания. При этом для новых ИСЗ зоны обслуживания предусмотрены только в пределах национальных границ каждой страны.

Теперь коснемся проблем радиовещательной спутниковой службы (РВСС). Согласно Регламенту радиосвязи к ней относятся радиосигналы, передаваемые или ретранслируемые космическими станциями, предназначенные для непосредственного приема населением. Для осуществления НТВ (в английской транскрипции DBS) в полном смысле этого понятия необходимо, чтобы излучаемый с ИСЗ сигнал соответствовал параметрам сигнала, на которые рассчитаны телевизоры — диапазону волн, способу модуляции, уровню сигнала и т. д. Но в метровом и дециметровом диапазонах, в которых работает наземная телевизионная передающая сеть, реализовать НТВ по техническим причинам невозможно (например, на третьем ТВ канале пришлось бы на ИСЗ установить антенну диаметром 500 м и иметь источник питания в 1 кВт, а на 37-м канале диаметр антенны можно было бы сократить до 60 м, но потребляемую передатчиком мощность пришлось бы увеличить до 30 кВт). Поэтому для НТВ используют гигагерцовый диапазон, а телевизоры дополняют специальными пока еще достаточно дорогими приемными (включая антенны) и преобразующими устройствами.

Поэтому термин «непосредственный прием» рассматривается в Регламенте не в буквальном смысле слова. Он уточняется понятиями: «индивидуальный прием» (прием излучения космической станции РВСС с помощью простых бытовых установок, в частности установок с небольшими антеннами) и «коллективный прием» (с помощью установок, которые в некоторых случаях могут быть сложными и иметь антенны относительно больших размеров и предназначенные для использования группой населения в одном месте или с помощью распределительной системы, обслуживающей ограниченную зону).

Конечно, такое деление несколько условно и практически один от другого вида отличаются лишь качеством принятого сигнала (зависит от размера антенны) и частично областью использования, что определяется потребителем.

Для РВСС выделены специальные полосы частот с определенными параметрами излучаемого сигнала. В Регламенте радиосвязи имеется статья, согласно которой при определении характеристик космической станции РВСС должны использоваться все возможные технические средства для максимально возможного уменьшения излучения на территории других стран (если нет предварительного соглашения с этими странами).

Наиболее перспективным для РВСС считается специально выделенный диапазон в полосе 12 ГГц. Для этого диапазона принят план распределения частот, по которому каждой стране предусмотрена возможность передачи с ИСЗ пяти ТВ программ в пределах национальной территории. Международное вещание в этих планах не предусмотрено.

Для ССС планом выделено 70 частотных каналов (с учетом территориального разноса одинаковых каналов) и пять позиций на орбите для ИСЗ.

Работы по созданию систем РВСС в диапазоне 12 ГГц ведутся во многих странах, в том числе и СССР, где она получила название СТВ-12 (система телевизионного вещания в диапазоне 12 ГГц)*.

С 1986 г. проводит в этом диапазоне опытные передачи Япония. В 1987 г. запущен ИСЗ в ФРГ (TVSAT). Правда, у него не раскрылись панели солнечных батарей и эксперимент не удался. Однако с конца 1988 г. успешно функционирует французский спутник TDF. К этому следует добавить, что в диапазоне 2,6 ГГц, также выделенном для РВСС, работает ИСЗ Индии, через который передается школьная образовательная программа.

По мере совершенствования техники, упрощения оборудования земных приемных станций различия между ФСС и РВСС сокращаются. Тем более, что в ряде случаев эти спутниковые службы практически решают одни и те же задачи. В техническом отношении различие сохраняется только в диапазонах использования частот и уровне сигнала в зоне обслуживания. Однако ФСС и РВСС функционируют каждая на своей правовой основе.

Согласно Регламенту радиосвязи при использовании ФСС администрации связи стран обязаны, например, принимать необходимые меры для запрещения и предотвращения перехвата радиосообщений и дальнейшего их использования. Именно на основе этого положения передаваемые по системе «Москва» программы Центрального телевидения могут использоваться в других странах только после получения разрешения Гостелерадио СССР. С другой стороны, и мы используем программы зарубежных телецентров, в том числе передаваемые через ИСЗ, опираясь на соглашения с соответствующими радиовещательными организациями.

Конечно, практически возможен скрытый, несанкционированный прием сигналов ФСС, но распространение их легко обнаруживается и пресекается.

Иногда отдельные радиовещательные организации не только не возражают, но и популяризируют прием создаваемых ими телевизионных программ. Другие же, наоборот, используют даже кодирование сигналов, чтобы препятствовать приему программ. Прием становится возможен лишь при использовании специальных

---

* По многим параметрам к РВСС можно отнести действующую с 1976 г. нашу систему «Экран», в которой используется дециметровый диапазон (740 МГц). Зона действия системы «Экран» ограничена центральными районами страны (вещательные зоны «Б» и «В») во избежание помех наземным ТВ станциям на территории сопредельных государств.

дешифрующих устройств, продажа которых контролируется и учитывается, либо они сдаются в аренду с целью получения оплаты за право приема.

Правовые вопросы использования систем спутниковой связи для телевизионного вещания находятся в постоянном изучении и разработке. Это объясняется тем, что само телевизионное вещание весьма динамично развивается, появляются новые его виды, часто выходящие за рамки национальных границ.

Сказанное в полной мере относится и к быстро прогрессирующему в рамках системы спутниковой связи непосредственному телевизионному вещанию — НТВ.

Появление НТВ потребовало решения не только технических, но и правовых проблем. Ими занимается уже в течение многих лет Комитет ООН по использованию космического пространства в мирных целях. В Декларации Юнеско от 1972 г. говорится, что спутниковое радиовещание должно уважать суверенитет и равенство всех стран, охранять права отдельных лиц, защищать мир, распространять новости и развивать образование.

В том же году на рассмотрение XXVII сессии Генеральной Ассамблеи ООН наша страна внесла предложение «О разработке международной конвенции о принципах использования государствами ИСЗ для НТВ». Однако это предложение не было принято. При этом его противники объяснили, что, по их мнению, достаточно, мол, положений Регламента радиосвязи и технических нормативов, вырабатываемых в рамках Международного союза электросвязи. Тем не менее через десять лет Генеральная Ассамблея приняла резолюцию (правда, не обязательную, а рекомендательную, в отличие от конвенции или договора), в которой предлагалось, чтобы служба международного НТВ создавалась только после консультаций с государствами на основе соглашений или договоренности.

В настоящее время рядом европейских стран разработан проект «Европейской конвенции по трансграничному телевидению». В ней, кстати сказать, имеется много положений ранее отвергнутого ими проекта конвенции 1972 г., предложенного СССР. Есть также указания о необходимости согласия или разрешения страны, на территорию которой осуществляется вещание и ряд ограничений в отношении содержания программ. Все это свидетельствует об изменении международного климата, что не могло не отразиться на позиции в отношении проблем технической реализации ССС для ТВ.

Принципиально новые горизонты для согласованных действий в области дальнейшего развития систем спутниковой связи в международном масштабе открывает Итоговый документ венской встречи государств—участников совещания по безопасности и сотрудничеству в Европе. Он становится правовой основой для прогресса сотрудничества и в телевизионном вещании. В его разделе, посвященном распространению всех форм информации, участники совещания взяли на себя обязательства способствовать тому, чтобы в их государствах мог осуществляться прямой и нормальный прием передач радиослужб, действующих в соответствии с правилами радиовещания Международного союза электросвязи. Они будут также поощрять сотрудничество и обмены между их соответствующими учреждениями, организациями и техническими экспертами и работать в направлении гармонизации технических стандартов и норм.

Конечно, странам в этой связи предстоит провести большую работу по проведению национальных и международных норм, правил, конвенций в соответствии с духом и буквой Итогового документа венской встречи.

А. ВАРБАНСКИЙ,
первый заместитель начальника Главного управления космической и радиосвязи Минсвязи СССР

НАША СПРАВКА

Международный союз электросвязи (МСЭ) создан с целью усовершенствования и рационального использования всех видов электросвязи. В МСЭ страны представлены администрациями связи государств. Его решения не являются обязательными для входящих в него стран. Но их выполнение необходимо для организации связи как внутри стран, так и между ними. Несоблюдение, например, планов распределения частот может привести к взаимным помехам и нарушению связи.

Основными документами, регламентирующими использование радиосвязи (передача или прием текста, изображения, звука или других сообщений, осуществляемых с помощью радиоволн), являются Международная конвенция электросвязи (ратифицирована Указом Президиума Верховного Совета СССР от 19.11.85 г.) и Регламент радиосвязи (его применение одобрено постановлением Совета Министров СССР).

Для рассмотрения технических и административных вопросов по инициативе МСЭ созываются Всемирные административные конференции по радио (ВАКР) или Регионально-административные конференции по радио (РАКР).

Текущая работа проводится в рамках Международного консультативного комитета по радио (МККР) и Международного комитета по регистрации частот (МКРЧ). МККР занимается техническими проблемами нормирования систем радиосвязи и выработкой рекомендаций, способствующих эффективному использованию частотного спектра и предотвращению помех между службами радиосвязи. МКРЧ рассматривает заявленные частоты с целью исключения помех и регистрации этих частот.



Дмитрий Петрович Пузь — бывший радист польского партизанского соединения «Еще Польша не погибла», которое действовало в 1942—1944 гг. в Западной Белоруссии, Западной Украине и Польше. Он дважды забрасывался в тыл врага: в конце августа 1943 г. под Дубницк (Лельчицкий район Белорусской ССР), а в начале мая 1944 г.— в район Люблина (Польша). Работал на радиостанциях «Север», «РПО» («радиостанция партизанских отрядов»), передатчике «Джек» и приемнике «УС-3-С». После войны Дмитрий Петрович закончил Военную ордена В. И. Ленина Краснознаменную академию связи им. С. М. Буденного в Ленинграде. Около 40 лет прослужил в рядах Советской Армии. Недавно в издательстве «Молодая гвардия» вышла его книга воспоминаний о трудном и доблестном времени Великой Отечественной войны.

Подпоручик Д. П. Пузь (фото 1944 г., Польша).

9 МАЯ — ПРАЗДНИК ПОБЕДЫ

Из рассказов партизанского радиста

НА ВОЙНЕ ВСЯКОЕ БЫВАЕТ...

Вот какой случай произошел со мной, молодым радистом, в партизанах.

В первый же день после приземления в тылу врага я развернул радиостанцию «РПО», подготовил к работе динамомашину с ручным приводом и начал вызывать радиоузел Украинского штаба партизанского движения, который находился под Москвой.

Ручку «динамки» крутили поочередно все, кто был тогда в нашей небольшой группе, в том числе и командир — Роберт Сатановский. Однако, как я ни старался, связь установить мне не удалось. Та же история повторилась и на следующий день.

От стыда перед польскими товарищами, от своей беспомощности меня бросало то в жар, то в холод. Ничего не мог понять, терялся в догадках. По многим признакам приемник работал нормально. В телефонах прослушивалось великое множество как наших, так и немецких радиостанций в телефонном и телеграфном режимах. Шкала не была сбита, это я проверил по непрерывно работавшим тассовским радиостанциям, частоты которых мне были известны. Хорошо настраивался и передатчик, неоновая лампочка показывала сильную отдачу энергии в антенну. Но несмотря на все это, как ни вслушивался в хаос эфира, ответного позывного сигнала «Z3Z» обнаружить не мог.

Много раз менял местоположение радиостанции, поразному располагал антенны — все бесполезно. «Или Москва молчит, или это я такой бестолковый, не в состоянии «выловить» среди помех слабый сигнал радиоузла?» — такие мысли преследовали, непрерывно мучили, доводили до отчаяния. Настроение отвратительное, пропал аппетит, сон...

Польские товарищи помогали мне как могли, переживали вместе мою неудачу и, думаю, стали сомневаться в моей квалификации радиста, хотя и не высказывали этого вслух. Понимая, какая лежит на мне ответственность (ведь для посылки в польский отряд подбирали лучших радистов), я еще больше тушевался, не мог смотреть своему командиру в глаза.

За давностью лет уже не помню, у кого именно появилась идея — поехать в соединение Сабурова, штаб которого располагался сравнительно недалеко, и попросить там радистов передать нашу радиограмму в Москву. В ней мы сообщали, что длительное время вызываем партизанский радиоузел. Не можем понять, почему он нам не отвечает, хотя рация в полном порядке.

..Прошло всего четыре часа после передачи сабуровцами нашей радиограммы, когда я вдруг услышал долгожданный позывной «Z3Z». Поначалу не обратил на него никакого внимания, никак не мог поверить, что вызывают именно меня. Но как только я еще раз передал ключом свой позывной, оператор радиоузла немедленно ответил: «OK...OK... QRK 5, QRK? QTC?» («Вас понял. Слышу на 5 баллов. Как вы меня слышите? Сколько у вас радиограмм для передачи?»).

Конечно, установлению первой радиосвязи с Москвой радовались все в нашем, тогда

еще небольшом партизанском лагере. Но лично моя радость была неописуемой. Только теперь я почувствовал себя полноправным радистом.

Восемь месяцев, пока находился в тылу врага, я так и не понимал причины своих неудач в первые дни после выброски. Только весной сорок четвертого все наконец прояснилось.

...В августе сорок третьего года заброска нашей группы в тыл противника была поручена летчикам полка В. С. Гризодубовой с подмосковного аэродрома Монино. Больше двух недель, почти каждую ночь, они возили нас на «дугласе» за линию фронта и по разным причинам возвращали обратно. За это время мы уже несколько раз ездили в Москву, на Тверской бульвар 18, где тогда располагался Украинский штаб партизанского движения, чтобы получить продукты. Заходили, конечно, и в отдел связи. Зная, что группа все еще сидит на аэродроме, работники отдела не торопились вводить в действие наши программы радиосвязи на радиоузел. Когда же выброска состоялась внеочередным рейсом, какое-то время информация об этом в штаб партизанской связи не поступала и радиоузел, естественно, просто-напросто со мной не работал. Переданная же сабуровскими радистами радиограмма быстро поставила все на свои места.

Что ж. На войне, как на войне, всякое бывает.

«ЗДЕСЬ БОЙ, СВЯЗЬ КОНЧАЮ»...

Сорок четвертый год. Польское соединение под командованием полковника Роберта Сатановского двигалось по территории Польши на юг, к реке Сан. Перемещались мы только ночами, проделывая по тридцать-сорок километров.

Однажды остановились на дневку в небольшом селе. Хаты в нем были раскиданы по двум холмам в каком-то беспорядке и довольно далеко одна от другой. Дорога вьется внизу и делит село пополам. Мы выбрали хату для стоянки на самой вершине одного из холмов на краю села. Не мешкая, развернули радиостанцию, подняли на шесте антенну и приступили к делу. За сутки накопилось много донесений. Работа спорилась, и я погрузился в нее целиком. Вдруг в хату вбегает запыхавшийся поляк из моей охраны и в панике кричит:

— Пане поручнику, швабы! Немцы! Холера их!..,— и тут же выскакивает наружу.

Поначалу я не придал этому серьезного значения, так как знал, что по обе стороны села, на подходах к нему, располагаются наши передовые посты охранения и немцы не могут появиться здесь неожиданно. Поэтому спокойно продолжал выстукивать на ключе морзянку.

Но через минуту-другую наш хлопец снова влетает в хату — бледный, лица на нем нет. На этот раз, ничего не говоря, он выдергивает антенну и начинает быстро ее сматывать. Я в сердцах выругался, отобрал у него антенну и подключил ее снова к передатчику. В этот момент, когда снял наушники, сам отчетливо услышал сильную автоматную и пулеметную пальбу. Жаль, но работу, видно, придется прервать. Времени для долгих объяснений с оператором Центра не было. Взялся за ключ и передал открытым текстом: «Здесь бой, связь кончаю...»

Мы быстро убрали радиостанцию, свернули антенну и погрузили все свое имущество на повозку.

С нашего холма все село было видно как на ладони. Мы отметили, что длинная колонна немецких грузовиков с солдатами вползла уже в центр села и остановилась. Передние машины и еще несколько в середине колонны полыхали кострами. Их подожгли партизаны из противотанковых ружей. А в хвост колонны подъезжали все новые машины. Из них выскакивали немцы и, поспешно развертываясь в цепь, вели беспорядочную автоматную стрельбу.

Мелькнула мысль: «Где же наши»? Как потом оказалось, пока я увлеченно работал на радиостанции, партизаны, обстреляв колонну, подожгли с десяток машин и отошли, не стали ввязываться в бой с намного превосходящими силами противника. В селе остались лишь трое: я, мой помощник и ездовой. Медлить нельзя. Мы вскочили в повозку и погнали коней к маячившему вдали спасительному лесу...

Только к вечеру соединились со своими, и я смог снова развернуть рацию. Оператор Центра на мой вызов ответил немедленно, включив самый мощный передатчик. Первый вопрос: «Срочно сообщи, что случилось?»

На радиоузле, да, видимо, и в самом партизанском штабе на Большой земле, с тревогой ожидали моего появления в эфире.

У нас уже была подготовлена зашифрованная радиограмма, в которой сообщалось о непредвиденном бое, а также указывалось направление передвижения немецкой дивизии, которой принадлежала встреченная нами колонна автомашин с пехотой. Я тут же передал ее в эфир.

«ПРИДУБЛЕНИЕ» В ТЫЛУ ВРАГА

Во время войны далеко не каждая выброска радистов в тыл врага проходила благополучно. Так, например, Саша Рогачевский, с которым я учился в саратовской спецшколе радистов, опустился на купол церквушки одного села, где в это время оказались немцы. Саша был зверски замучен фашистами. Другой мой товарищ по спецшколе Василий Ключевский приземлился не на ноги, а спиной на укатанную, твердую как асфальт, лесную дорогу. Удар был настолько сильным, что он потерял сознание. Больше двух недель Ключевский передвигался только при помощи товарищей, а на радиостанции работал полулежа прямо на повозке.

Сам я во время первой выброски в тыл в августе сорок третьего года тоже приземлился необычно.

...Было еще по-летнему тепло, но перед вылетом меня одели по-зимнему — в меховую телогрейку и ватный с воротником бушлат. Обут был

в кирзовые сапоги с теплыми портянками. Голенища сапог я крепко привязал к ногам, чтобы не потерять обувку в воздухе. К тому же, на мне висела тяжелая упаковка с радиостанцией и комплектом питания к ней; вещевой мешок, заполненный доверху продуктами питания на пятнадцать суток и личными вещами; автомат «ППШ» с двумя круглыми дисками, набитыми патронами; пистолет «ТТ»; две брезентовые сумки — одна с запасными патронами, другая — с гранатами и, наконец, полевая сумка.

В те времена я был очень худой, весил меньше пятидесяти килограммов, но когда перед вылетом нас взвесили, оказалось — больше ста.

Прыгал я вторым. Как только мой товарищ покинул самолет, я, мысленно сказав себе — «была не была», перевалил свое туловище в проем двери. Вскоре парашют раскрылся...

Падение не ощущалось: будто завис в ночном небе на одном месте. Внизу, как ни всматривался, ничего различить не мог. Сижу на лямках парашюта, как на стуле, раскачиваюсь. Держусь обеими руками за стропы. «До земли,— подумал,— еще далеко». И тут же ощущаю удар веток по голове, лицу, слышу треск ломающихся сучьев...

Все случилось так неожиданно, что у меня от страха выступил холодный пот. Когда мое падение прекратилось и все стихло, с ужасом понял: вишу вниз головой. Я буквально замер, боясь шевельнуться: «А вдруг полечу с дерева!» Темнота была настолько плотной, что понять, на какой высоте застрял,— невозможно.

«Что же делать?» Не торчать же мне в такой дурацкой позе до рассвета, когда меня снимут фрицы!»

Осторожно нащупывая ветки, стал подтягиваться на руках, стараясь меньше шуметь. С большим трудом удалось принять вертикальное положение. Затем стал открывать очень прочные замки лямок парашюта. Особенно долго возился, пока отвязывал ремни радиостанции, автомата, вещмешка. Все это приходилось делать в полной темноте, на ощупь, и одновременно держаться за ветки, чтобы не свалиться.

Нащупывая ногами и руками сучья, стал потихоньку, осторожно спускаться. Слезал долго. Казалось, стволу этого дерева не будет конца. Постепенно он утолщался. Я уже не мог охватить его обеими руками. Ветки стали попадаться все реже. Наконец, как ни шарил ногой, никак не мог нащупать опору. Было похоже, что стою на последней, очень толстой ветке.

Наконец, решаюсь. Расслабляю руки — и, обдирая лицо о грубую кору, лечу вниз. Наконец-то удалось приземлиться.

Чуть отдышавшись, взмокший от неимоверных физических усилий и нервного напряжения, стал осматриваться. Взял на изготовку автомат. Постепенно глаза привыкли к темноте. Заметив, что лес в одном направлении посветлее, отправился в ту сторону не спеша, со всеми предосторожностями.

...После благополучной и радостной встречи с друзьями в отряде мы вместе с партизанами соединения Сабурова на рассвете пошли искать место моего приземления. Один из сабуровцев первым увидел парашют на самой вершине огромного, двадцатипятиметрового векового дуба, который был вдвое выше всех других взрослых деревьев леса. Купол парашюта в шестьдесят квадратных метров казался совсем маленьким на такой высоте.

Один из моих спутников, задрав голову, смеясь спросил:

— Слушай! Как ты оттуда слез — в бушлате, сапогах, да еще и с рацией?

— Сам не знаю, со страху, наверно,— признался я.— Если бы не темная ночь, честное слово, до сих пор сидел бы там...

Д. ПУЗЬ

г. Москва

ВОПРОС — ОТВЕТ

Наш читатель из Киева Н. И. Кузьменко спрашивает, не пора ли изменить действующие устаревшие инструкции, являющиеся «препятствием для выпуска отечественной промышленностью многих радиоизделий, например, радиомикрофонов, беспроводных телефонов, устройств для предотвращения угона автомобилей, хищения имущества граждан и т. д.

Все это имеется в свободной продаже в других странах. Если необходимы какие-либо ограничения в мощности, по частотам, это могли бы учесть заводы-изготовители. В случае сохранения запретов сообщите, пожалуйста, на основании чего они существуют у нас?»

С письмом Н. И. Кузьменко мы ознакомили начальника Государственной инспекции электросвязи Министерства связи СССР В. Ю. Хорощанского и попросили его дать соответствующие разъяснения.

ПРАВО НА РАДИОТЕЛЕФОН

«В настоящее время,— сообщил он,— решаются технические и административно-правовые вопросы, связанные с выпуском отечественной промышленностью ряда радиоэлектронных средств, предназначенных для использования гражданами в личных целях».

В ответе ГИЭ речь идет не только об устройствах противоугонной сигнализации, но и о так называемых безшнуровых телефонах — портативных радиостанциях, которые вошли в обиход под названием «воки-токи». Предполагается, что продажа таких устройств будет производиться в специально выделенных магазинах по разрешению Государственной инспекции электросвязи.

Остаются без изменения ограничения на ввоз радиоустройств из-за границы, так как они, как правило, работают на частотах, отличных от выделенных для этих целей в СССР.

От редакции хочется пожелать, чтобы решение технических и административно-правовых вопросов, входящих в компетенцию ГИЭ, было принято в возможно короткие сроки и в духе перестройки.

Добрых три десятка лет назад я впервые покинул родительский дом и отправился в далекий город, чтобы поступить в военное училище. Учеба, служба в войсках... Как быстро летит время! И вот уже пришла пора повторить этот путь моему младшему сыну.

Не сразу, разумеется, пришли мы с ним вот к такому решению. Не раз взвешивали все «за» и «против», перебирали самые различные варианты продолжения учебы после окончания школы. Дело-то ведь нешуточное — на всю жизнь избрать для себя дорогу. В конце концов все же решили: быть сыну военным человеком. Наверное, не последнюю роль здесь сыграл мой личный пример. И суровая романтика армейской службы, и то, что каждый настоящий мужчина в душе прежде всего воин, защитник своего Отечества — все это, конечно же, тоже повлияло на выбор. Но кажется мне, главное — моего сына привлекла возможность получить прекрасное образование.

Ведь не секрет, современная армия является средоточием самых передовых научно-технических достижений. Соответственно и уровень подготовки специалистов для нее необычайно высок.

Остановили свой выбор на Киевском высшем инженерном радиотехническом училище противовоздушной обороны (КВИРТУ). И этому, на мой взгляд, была веская причина. Сын с детства увлекался конструированием различных радиоустройств. А тут еще и компьютеры появились в школе, которые заинтересовали его всерьез.

Выбор мы сделали, а меня все же донимали сомнения — правилен ли он? Не утерпел, взял отпуск, да и отправился в столицу Украины, чтобы поближе познакомиться с этим учебным заведением. Теперь хочу рассказать о нем читателям журнала «Радио».

ЗДЕСЬ ГОТОВЯТ ОФИЦЕРОВ


Идут занятия в лаборатории вычислительной техники.

Выбираем КВИРТУ

Итак, Киев, улица Мельникова, 81, Киевское высшее инженерное радиотехническое училище ПВО. Адрес даю не ради красного словца. Вдруг кто-нибудь, прочтя статью, загорится желанием поступить в это учебное заведение. Возникнут вопросы, захочется получить на них ответы, как говорится, из первых рук. Вот и придется писать письмо. Правда, в этом случае надо будет еще и почтовый индекс указать на конверте — 252064. Пишите, вам с удовольствием сообщат и условия приема, и программы вступительных экзаменов вышлют.

Конечно же, без посторонней помощи я при всем желании не смог бы узнать и сотой доли того, что поведал мне заместитель начальника училища по учебной и научной работе полковник Лев Анатольевич Сидоров, любезно согласившийся просветить меня.

— Училище наше молодое, основано в 1953 году,— начал он свой рассказ.— Все, чему мы обучаем курсантов, находится на переднем крае научно-технического прогресса. Видимо, этим и объясняется повышенный интерес, который проявляют молодые люди, пожелавшие учиться у нас. Народ идет грамотный. Скажем, в прошлом году среди абитуриентов было около двухсот человек, окончивших школу с золотыми и серебряными медалями, с дипломами «с отличием» после техникума, и даже ребят, имевших за плечами первый курс института.

— Лев Анатольевич, если можно, расскажите, пожалуйста, несколько подробнее о тех специальностях, которым вы обучаете курсантов?

— Специальности интересные. Это и автоматизированные системы управления, радиолокационная и компьютерная техника. Важно, на мой взгляд, вот что подчеркнуть. Если вдруг у нашего выпускника судьба со временем сложится так, что он по каким-либо причинам не сможет продолжать службу в армии, ему не составит труда найти применение своим знаниям в на-

родном хозяйстве. Уровень знаний выпускников КВИРТУ таков, что им всегда рады во многих научно-исследовательских институтах, на предприятиях.

У нас твердое убеждение, что абсолютное большинство воспитанников училища способны стать в будущем учеными. И не только в области техники. Среди наших выпускников немало докторов философских, психологических наук. Как это ни кажется странным на первый взгляд, психология и философия весьма тесно примыкают к проблемам компьютеризации.

— Армейская служба и наука? Как-то непривычно такое сочетание для непосвященного человека...

— В этом нет ничего удивительного. При нашем училище, например, имеется адъюнктура, к чести которой следует отметить, что в последние годы эффективность ее работы очень высокая. Судите сами, примерно 90 процентов слушателей, бывших выпускников КВИРТУ, защищают диссертации, укладываясь в отведенные сроки. А ведь в среднем по стране этот показатель не превышает 30 процентов. Разве не свидетельствует это об отличной первоначальной подготовке, хорошем отборе, четко налаженном процессе учебы. И, главное, темы, намеченные к разработке научных работ, отвечают требованиям сегодняшнего дня, имеют практическую направленность.

— Интересен такой вопрос: может ли наиболее талантливый выпускник сразу после училища прийти в адъюнктуру?

— Только в порядке очень редкого исключения. На этот счет имеется соответствующий приказ министра обороны, который обязывает выпускника до поступления в адъюнктуру прослужить в войсках не менее двух лет. И это правильно. Прежде чем человек придет в науку, важно, чтобы он приобрел опыт и офицерской службы и практической работы со сложной современной техникой. Только в этом случае успех научной работы будет предопределен.

— А нельзя ли, Лев Анатольевич, учитывая читательскую аудиторию журнала «Радио», рассказать в пределах возможного о технике, которую изучают курсанты, с которой им потом надлежит работать в войсках?

— Сейчас уже во всем мире признано, что развитие электронной техники определяет экономический потенциал нации, государства. И это недалеко от истины. Сегодня те страны, которые в последние годы получили наиболее заметное экономическое развитие, как раз и отличаются успехами в роботостроении, в создании передовых технологий в производстве интегральных схем, компьютерных и других радиотехнических систем. Наши курсанты, преподаватели работают именно в этом научно-техническом направлении. И небезуспешно. Вот лишь один пример. Ну что такое, казалось бы, дипломная работа выпускника училища? Между тем две работы наших недавних выпускников, будучи реализованными на практике, дали экономический эффект в полмиллиона рублей.

Спектр работ, которыми занимаются наши курсанты, довольно широк. Начиная от некоторых усовершенствований, новых способов и принципов организации и технологии производства новой электронной техники и кончая разработкой методов боевого применения сложного вооружения. Не секрет, что техника, с которой имеют дело наши курсанты, это очень сложные, дорогие системы и комплексы, буквально начиненные радиоэлектроникой, электронной техникой четвертого и даже пятого поколений, на больших интегральных схемах, с большим коэффициентом интеграции. Словом, это действительно чрезвычайно сложные устройства. И я бы сказал, сравнивая уровень военной и гражданской техники, что мы идем на острие технического прогресса.

— Вы упомянули, Лев Анатольевич, две работы выпускников, нашедших применение на практике. Это что, исключение?

— Если говорить о чисто технических темах дипломных работ, то многие из них без сколько-нибудь серьезной доработки могут быть рекомендованы для внедрения в войсках и промышленности. По сути, каждая дипломная работа решает пусть небольшую, но серьезную научно-техническую задачу.

Особо хочу отметить подготовку наших инженеров в области математики. Каждый дипломный проект, который защищался, к примеру, в прошлом году, был столь высокого уровня исполнения, что, по мнению государственной экзаменационной комиссии, мог быть приравнен к половине кандидатской диссертации.

— Как вам удается достичь такого результата?

— Дело в том, что многие курсанты, начиная со второго курса, а некоторые уже и с первого, занимаются в секциях военно-научного общества. Серьезное внимание в училище уделяется изобретательской и рационализаторской работе. Не случайно каждый год мы подаем около двухсот заявок на изобретения и получаем сто—сто двадцать авторских свидетельств. У некоторых вчерашних курсантов после училища на счету по четыре—шесть авторских свидетельств. А придя в войска, такой молодой инженер, как правило, весьма успешно и грамотно организует у себя в части работу с рационализаторами и изобретателями. Кстати сказать, в отзывах о службе наших выпускников очень часто читаем: «активный изобретатель, умеет организовать эту работу, повести за собой людей».

Чтобы составить более полное представление об училище, надо хотя бы пройтись по кафедрам. Вы обязательно отметите высокий уровень научной и методической работы на них. Все они, без исключения, отличаются высокой степенью технического оснащения. Не так много в Киеве, да, пожалуй, и в стране, вузов, которые могут сравниться с нами по технической оснащенности аудиторий, лабораторий, мастерских, по методической работе. Все это — на самом современном уровне. Более того, можно даже увидеть элементы будущего.

Сейчас, когда мы еще не забыли тот злополучный пролет Руста, нами пересмотрен ряд моментов в учебном процессе, возросла ответственность за подготовку специалистов, способных предотвратить подобные случаи. В этом смысле Руст кое в чем нас подстегнул. Но главное — развернувшаяся в стране перестройка не прошла мимо училища. У нас делается очень много, я бы сказал, революционных преобразований в самой организации учебы.

— Ощущает ли в какой-то степени училище помощь со стороны ДОСААФ?

— При училище вот уже третий год действует юношеская

школа, где мы приобщаем молодежь допризывного возраста к радиоэлектронике, стараемся привить ей любовь к будущей профессии офицера. Ребята получают в этой школе серьезные знания и многие становятся впоследствии курсантами нашего училища. Но это, пожалуй, не столько нам помогает оборонное Общество, сколько мы ему. А точнее, помогаем себе.

Если же говорить о выпускниках радиотехнических школ ДОСААФ, то из их числа к нам попадают единицы, да и то, думаю, случайно. Этому нетрудно найти объяснение. Ведь РТШ ДОСААФ нацелены на подготовку будущего рядового состава Вооруженных Сил. Но это вовсе не значит, что у нас слабые связи с Обществом. Мы предоставляем для городской организации ДОСААФ нашу материальную базу, стрельбище. Все это помогает лучше готовить молодежь к армейской службе. И, справедливости ради, надо сказать, что в последние три года наметилось заметное оживление в деятельности ДОСААФ. Мы это чувствуем на себе. Стало больше проводиться мероприятий не «для галочки».

— Вы говорили о выпускниках радиотехнических школ ДОСААФ. А о другой категории членов оборонного Общества — коротковолновиках, радиолюбителях-конструкторах. Эти ребята попадаются среди абитуриентов?

— В основном именно такие люди и идут к нам. И решая на мандатной комиссии вопрос, принять или не принять в училище кандидата, мы отдаем предпочтение тем, кто занимался радиоконструированием в кружках и клубах ДОСААФ, кто увлекается радиоспортом. Для нас это очень важно, потому что из таких ребят и вырастают настоящие специалисты, беззаветно преданные делу.

... Вот такая беседа состоялась у меня в училище. Что к ней добавить? Рассказать, как организован быт курсантов, их культурный отдых, как кормят их, экипируют? Поверьте, все это на том же высоком уровне, что и организация учебного процесса.

Не знаю как ты, дорогой мой юный читатель, а мы с сыном решили: выбираем КВИРТУ.

В. ЕЛИЗАРОВ

Киев — Москва



Пожалуй, трудно найти понятие более международное, чем радиолюбительский эфир. Радиоволны не знают границ, и каждая частота в узких полосках любительских диапазонов открыта для использования коротковолновиками всех стран мира. Число любительских КВ и УКВ радиостанций в мире уже давно перевалило за миллион и продолжает непрерывно расти. Вот почему с каждым годом становится все труднее реализовывать на практике ПРАВО (напишем его прописными буквами!) радиолюбителя на место в эфире.

Коротковолновое радиолюбительство — субстанция весьма своеобразная. Отталкиваясь от международных соглашений, зафиксированных в «Регламенте радиосвязи», соответствующие Администрации связи разрабатывают документы, регламентирующие коротковолновое радиолюбительство в каждой конкретной стране. А вот организация (во многом скорее самоорганизация) работы в эфире, взаимодействие и решение спорных и конфликтных ситуаций — это дело самих коротковолновиков и ультракоротковолновиков. Всемирных законов, регулирующих практику повседневной работы в любительском эфире, нет, да и не может быть. Здесь действуют только этические нормы, выработанные многолетней практикой самого радиолюбительского движения. Они, конечно, не имеют силы закона, и единственно возможное наказание за отход от них — осуждение действий коротковолновика самим радиолюбительским сообществом.

Но и осуждение, как таковое, скажем прямо, обязано основываться на хорошем знании коротковолновиками самих этических норм, да и применяться оно должно крайне аккуратно (не судите опрометчиво!). Более того, всегда был и останется предпочтительным дружеский обмен мнениями даже в конфликтной, не говоря уже о спорной, ситуации. Недаром в «Кодексе коротковолновика» заметное место занимают разделы, говорящие о такте, дружелюбии и отзывчивости. Без них невозможно существование самого радиолюбительского движения.

Возьмем, к примеру, трактовку такой простой этической нормы, как преимущественное право на частоту. Его, безусловно, имеет первый из пришедших на нее коротковолновиков. Но на практике не все так просто. Действительно, а что такое «моя частота»? Ведь если телеграфный канал занимает всего лишь 100 Гц, то работа от нее в стороне на плюс — минус 100 Гц — это уже вполне допустимо! Ведь селективность приемника и его динамика — это, в конце концов, проблема «владельца» частоты. Но есть, конечно, проблема и его коллеги — полоса излучаемых частот. Что является истинной причиной эфирной несовместимости, в данном случае установить крайне трудно. Эмоции («ты мне мешаешь» — «сам такой») здесь не помогут. Поможет только взаимоуважение коротковолновиков в решении конфликтной ситуации.

Коротковолновику с большими техническими возможностями не следует также забывать, что все мы ЛЮБИТЕЛИ и его коллега вовсе не обязан иметь суперантенну и/или супераппаратуру. А вот равное ПРАВО на занятие любимым делом, на выход в эфир на интересующем его диапазоне (или единственном имеющемся у него!) в удобное только для него одного время он имеет, как и все остальные коротковолновики.

Когда мы говорим о праве на частоту, особо следует рассмотреть вопрос о работе всяческих NET и «круглых столов». У нас эти формы весьма активизировались в последнее время, растут

при этом порой и амбиции организаторов и ведущих: «Эта частота в это время наша!». Но, строго говоря, никто из нас не обязан следить за всеми NET и «круглыми столами» во всем мире и подстраивать свою жизнь и занятие любимым делом под их работу. Тем более, что если составить полный список NET и «круглых столов», работающих во всем мире, то выяснится — остальным коротковолновикам (не интересующимся «организованной» работой, а просто работающим в эфире — таких большинство) практически места на диапазонах уже не останется.

Запад (имеются в первую очередь в виду коротковолновики европейских стран) давно, надо сказать, «переболел» болезнью NET. Более того, еще в начале восьмидесятых годов (когда NET у нас в стране были под фактическим запретом — «нельзя!») в 1-м районе Международного радиолюбительского союза была принята «Этика работы в DX NET», в разработке которой принимали участие ведущие коротковолновики континента. И основным лейтмотивом этого документа является исключение безусловного права NET на частоту. Иными словами, ведущий NET, придя в нужное время на выбранную для NET частоту и убедившись, что она занята, должен ВЕЖЛИВО объяснить проблему и попросить (а не потребовать!) находящуюся на ней станцию (или станции) изменить частоту. Думается, что каждый уважающий себя коротковолновик (если и у него нет серьезных причин держаться за эту частоту) откликнется на такую просьбу. А если он все-таки не может ее изменить по каким-то причинам (например, у него самого здесь SKED с близким другом или с редким DX), то право на частоту останется за ним.

Поднятые здесь вопросы затрагивают один из самых важных аспектов радиолюбительского движения — равноправие всех коротковолновиков при работе в эфире вне зависимости от категорий их радиостанций, опыта в эфире или спортивных званий. Амбиции и менторский тон более опытных и «заслуженных», неуважение к своим коллегам могут породить только взаимную неприязнь и даже вражду внутри нашего братства коротковолновиков, нанести непоправимый ущерб нашему движению.

Б. СТЕПАНОВ
(UW3AX),
заместитель главного редактора

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ

Современное коротковолновое и ультракоротковолновое движение крайне разносторонне и многогранно. К ставшим уже традиционными направлениям (участие в соревнованиях, «охота за дипломами», испытание аппаратуры и антенн и т. д.) прибавляются совершенно новые.

И все же есть одно направление, которое является первоосновой КВ радиолюбительства. Это работа с редкими корреспондентами — DX. На нем, можно сказать, базируются многие другие виды радиолюбительской деятельности. Помимо всего прочего, это, пожалуй, наиболее увлекательная, романтическая сторона радиолюбительства.

Журнал ранее уже касался этой темы, однако, во-первых, с тех пор прошли годы, и тысячи новых радиолюбителей открыли себе путь в эфир. Во-вторых, многое изменилось и в самой методике проведения DX связей. На мысль, что подобный разговор просто необходим, кроме всего прочего, наталкивают факты, которые нередко имеют место на любительских диапазонах.

Вот один из примеров. На 21 МГц телеграфом работает экспедиция бразильских радиолюбителей на острове Фернанду-ди-Норонья — PY0FG. Оператор этой станции (кстати, в Европе его было слышно очень хорошо) четко сообщает, что слушает выше по частоте. Десятки станций зовут DX там, где это положено. Но два позывных упорно звучат на частоте PY0FG, вызывая раздражение всех — ведь они создают QRM. Кто же они! Увы, оба из нашей страны (из Полтавской и Киевской областей). Те, кто активно работают в эфире, подтвердят, что описанная выше ситуация отнюдь не уникальна.

В чем же дело! Считаю, что главная причина подобных недоразумений кроется в определенной радиолюбительской «неграмотности».

Начинающему радиолюбителю вполне по силам научиться провести обычную связь. А что дальше! Ведь DX работа так заманчива, так хочется получить QSL от редких станций, которые он наверняка видел в радиоклубе или у старшего товарища. И вот тут желание вступает в противоречие с возможностями, что и порождает конфликты.

Термин «DX» в изначальном смысле — «дальний корреспондент». Однако в последние годы понятие это трансформировалось. DX считают, и не без оснований, не столько дальнего, сколько редкого корреспондента. Так, для советских коротковолновиков станции Японии или США вряд ли будут считаться DX, хотя расстояние до них составляет многие тысячи километров.

Наиболее простой является ситуация, когда вы даете «CQ DX», т. е. вызов, направленный только для DX, либо просто «CQ». Прежде чем давать вызов, необходимо убедиться, что частота, на которой вы начинаете работать, не занята другими станциями, что на выбранном диапазоне есть прохождение. Сама связь в данном случае проходит по обычной схеме. Хотелось бы обратить внимание на следующий момент. По существующей традиции после проведения описанной выше QSO «хозяйкой» частоты является станция, дававшая «CQ». Но если после QSO с редким DX его начали вызывать на вашей частоте другие станции, не спешите пользоваться своим правом — дайте возможность сработать с DX и другим.

И еще один совет — не увлекайтесь «CQ DX», больше слушайте эфир! Опыт показы-

ПРОВЕДЕНИЯ DX QSO

вает, что работа на поиск более продуктивна. Думается, есть смысл работать на «CQ» во время нестабильного прохождения. В этот момент возможно появление самого редкого DX.

Итак, делаем еще один вывод — тактика DX-работы зависит и от условий прохождения.

Наиболее часто встречается ситуация, когда DX сам работает на «CQ» или дает «QRZ!». Первый и, пожалуй, основополагающий совет: прежде чем звать DX, сориентируйтесь на частоте, овладейте ситуацией, иначе можно попасть впросак. Полностью примите позывной DX, его QTH, имя, QSL информацию. Зачастую все это передается один раз на 5—10 связей. Убедитесь, что DX слушает на той же частоте, что и передает. И лишь после этого начинайте вызов. Возможно, на эту подготовку уйдет несколько минут, но эти потери сторицей окупятся.

Как строить связь с DX? Здесь существует хорошее правило, которое полезно всегда помнить: проводите свою связь по той же структуре, что и ваш корреспондент. Если DX передал вам кроме RST(RS) свой QTH, имя — можете сделать это и вы (хотя вовсе не обязательно — краткость еще никому не вредила). Но если DX работает в режиме «раздачи» RST (RS), QSO должно быть кратким: только свой позывной и оценку слышимости.

В подобном режиме работают, как правило, DX экспедиции, специальные станции и т. д.

Краткая QSO телеграфом будет выглядеть так:

— QRZ! PY0FC
— DE UA4CC
— UA4CC 599 BK
— QSL UR 599 DE UA4CC

Связь телефоном выглядит аналогично.

В случае, если DX вызывает большое число станций, допустимо «пробиваться», используя часть своего позывного (последние две буквы, например), повторяемые 1—2 раза с контролем эфира в паузах.

Избегайте длительных вызовов!

И еще одна аксиома: вызов следует начинать, когда предполагаемый корреспондент закончил «CQ», дал «QRZ» или закончил предыдущую QSO. Не делайте вызов во время связи! Как исключение, и только с приобретением достаточного опыта, можно попытаться вклинить часть позывного в момент окончания предыдущей связи, но делать это надо быстро, я бы сказал, очень осторожно и только во время передачи не основной информации (например, в момент прощания, передачи традиционных пожеланий и т. д.). Верхом радиолюбительского невежества является вызов в момент передачи одним из корреспондентов позывного, RST (RS) или QSL информации. Помните об этом!

Скопление станций, вызывающих DX, носит название «pile up» («пайлап»). Работа в «пайлапе» требует максимума четкости, внимательности, оперативности. Ваша ошибка в этом случае может помешать проведению связи сразу десяткам коллег.

Зачастую для облегчения работы DX станция использует разнесенные частоты приема и передачи («split frequency»). В случае использования этого метода частота, на которой работает на передачу DX, остается все время чистой, что повышает оперативность в проведении связи. Для приема используются частоты как ниже, так и выше основной частоты. При этом частота приема объявляется. Например, «QRZ DE CE0AA UP 3» означает, что вызывать CE0AA надо на 3 кГц выше, чем частота его передачи; или «FR7CE DWN 5» — DX слушает на 5 кГц ниже.

При телефонной работе это звучит примерно так: «...CE0AA listening 3 kc UP» или «...listening 5 kc down». Нередко DX слушает не на одной частоте, а в некоторой полосе частот. В этом случае он передает либо ее значение относительно основной частоты, либо абсолютные частоты приема. Это будет выглядеть так: «...QRZ, listening up from 5 to 10 kc», т. е. DX слушает выше основной частоты от 5 до 10 кГц. Или «...QRZ, listening from 200 to 215 kc». Для 20-метрового диапазона это значит, что DX ведет прием в полосе частот 14 200...14 215 кГц.

При работе «split frequency» в варианте полосы частот очень важно бывает правильно «вычислить» логику работы DX, т. е. постараться определить, в каком порядке им прослушиваются частоты в указанной полосе. Этот момент является одним из самых тонких, и опыт здесь приходит только со временем, однако полезно помнить, что практически бесполезно звать DX точно на той же частоте, где он слушал корреспондента во время последней связи. Стоит либо выбрать одну частоту и, не меняя ее, осуществлять вызовы, либо «опередить» DX, т. е. звать его на частоте, где в следующий момент времени должен оказаться его приемник.

Поясним это на примере. Предположим, что первым с T32JA провел связь OK3EA, который звал его на частоте 14 201 кГц, затем QSO удалось LZ2DO, частота которого была 14 202 кГц. В этот момент есть смысл осуществлять вызов в районе частоты 14 203 кГц. Иногда можно заметить, что DX переключает свой приемник дискретно, т. е. через 2 или 3 кГц. Вычислите «шаг перемещения» и начинайте звать на следующей ступени. Ну а если прием ведется без какой-либо системы, выбирайте одну частоту и зовите

только на ней. Понятно, что такие сложные ситуации возникают лишь при работе самых редких DX экспедиций.

Иногда при работе «split frequency» не сообщается — на сколько килогерц выше или ниже ведется прием. Такой вызов CW звучит примерно так: «... CQ DE ZM7AA UP BK» и аналогично SSB. Где же звать DX в этом случае! Правило старое — послушайте внимательно, на каких частотах удаются QSO другим корреспондентам. Чаще всего эти частоты лежат в пределах от 2 до 5 кГц от основной частоты.

Нередко DX в своей работе используют так называемые «селективные» вызовы, например, по странам, номерам в позывных, последней букве позывного и т. д.

Например:

«...QRZ P40A, listening only number 1 in the call sign». Это означает, что P40A слушает позывные с цифрой 1 (UZ1, RA1, DL1, YU1 и т. п.).

Этот же вызов при работе телеграфом будет выглядеть так: «...QRZ P40A NR 1 BK».

Другой пример:

«...QRZ A35TN, last letter «C» — A35TN слушает позывные, заканчивающиеся на букву «C» (UA4CC, UP1BYC, UI8ZAC, DL2RC и т. п.).

Следует отметить, что иногда DX одновременно могут использовать сразу несколько методов, например, «split freguency» сразу и селективный вызов. Выглядеть это может примерно так:

«...QRZ TY0AA listening up 5 number 3 only...». Это означает, что TY0AA слушает на 5 кГц выше основной частоты позывные с цифрой 3.

(Окончание следует)

А. ВОЛОШИН
(UA4CC),
мвстер спорта СССР

г. Саратов

СИЛЬНЕЙШИЕ СПОРТСМЕНЫ ГОДА

Бюро президиума ФРС СССР утвердило списки десяти лучших спортсменов и судей по итогам 1988 г.

СКОРОСТНАЯ РАДИОТЕЛЕГРАФИЯ

Мужчины (ручники). А. Виеру (г. Кишинёв), О. Беззубов (г. Пенза), С. Печорин (г. Минск), В. Александров (г. Ленинград), В. Машунин (г. Минск), А. Хандожко (Московская обл.), О. Букин (г. Пенза), В. Блажеев (г. Киев), И. Клейман (г. Кишинёв), И. Киселёв (г. Пенза).

Женщины (ручники). М. Полищук (г. Киев), Э. Арюткина (г. Пенза), И. Мочалова (г. Киев), И. Жилина (г. Рига), М. Васик (г. Ташкент), Л. Борисенко (г. Могилев), С. Калинкина (г. Пенза), И. Янчуаскайте (г. Вильнюс), И. Рябикова (г. Кишинев), Д. Авдалян (г. Тбилиси).

Мужчины (машинисты). С. Зеленов (г. Владимир), В. Ракинцев (г. Киров), А. Демин (г. Ленинград), Л. Бебин (г. Архангельск), М. Егоров (г. Москва), О. Белгородский (г. Минск), С. Фомичёв (г. Пенза), И. Сычёв (г. Ленинград), Р. Корниенко (г. Кишинёв), С. Воропаев (г. Ростов-на-Дону).

Женщины (машинистки). И. Агафонова (г. Рига), Е. Фомичёва (г. Пенза), Л. Семененко (г. Киев), И. Котковская (г. Минск), Э. Фролова (г. Москва), Л. Мелконян (г. Ереван), Р. Жукова (г. Алма-Ата), Т. Кузнецова (г. Батуми), З. Плышевская (г. Клайпеда), И. Боднарь (г. Кишинёв).

МНОГОБОРЬЕ РАДИСТОВ

Мужчины. В. Иксанов (г. Свердловск), Д. Голованов (г. Рига), Г. Никулин (Московская обл.), В. Морозов (г. Москва), А. Пятаченко (г. Киев), В. Сытенков (г. Тбилиси), А. Иванов (г. Владимир), А. Ряполов (г. Москва), А. Киселев (г. Тбилиси), В. Чикаев (г. Рига).

Женщины. Н. Залесова (г. Киев), Л. Андрианова (г. Харьков), С. Ким (г. Минск), В. Иванова (г. Новосибирск), Т. Баранова (г. Киев), Л. Гаврилова (г. Пенза), Е. Шарина (г. Рига), Г. Свинцова (г. Елец), Т. Гудкова (г. Рига), К. Козловская (г. Рига).

СПОРТИВНАЯ РАДИОПЕЛЕНГАЦИЯ

Мужчины. Ч. Гулиев (Московская обл.), А. Евстратов (г. Москва), В. Чистяков (Московская обл.), В. Григорьев (г. Ленинград), К. Зеленский (г. Ставрополь), А. Назаренко (г. Чернигов), Н. Великанов (г. Киев), А. Бурдейный (Московская обл.), Ю. Малышев (г. Ленинград), С. Латарцев (г. Ташкент).

Женщины. Л. Бычак (г. Харьков), С. Кошкина (Московская обл.), Н. Чернышева (г. Москва), Т. Гуреева (г. Ставрополь), С. Круминя (г. Рига), Л. Прилуцкая (г. Томск), Л. Провоторова (г. Львов), Г. Петрочкова (Московская обл.), Т. Каплина (г. Кишинев), И. Моисеева (г. Усть-Каменогорск).

СУДЬИ
(в алфавитном порядке)

А. Беляев (г. Москва), А. Волков (г. Пенза), Э. Зигель (г. Клайпеда), В. Кузьмин (г. Горький), А. Лухминский (г. Ленинград), Ю. Разгуляев (г. Ленинград), Т. Фетисова (г. Орел), Г. Члиянц (г. Львов), Г. Щелчков (Московская обл.), В. Юшманов (Московская обл.).

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

Извлекая уроки

Главным событием 1988 г. для Центрального радиоклуба СССР им. Э. Т. Кренкеля, как, впрочем, и для всех радиолюбителей страны, стала Всесоюзная конференция радиолюбителей. Проблемы, которые прозвучали с ее трибуны, пути их решения определили основное содержание нашей работы. А начали мы с организационной перестройки практической деятельности Центрального радиоклуба и, в частности, создали радиолюбительский отдел, которому поручили заняться непосредственно развитием радиолюбительства и заочного радиоспорта.

Конференция показала, что многие документы и инструкции, особенно касающиеся правил работы в эфире, устарели, не отвечают международным нормам. В результате их переработки сняты, как известно, ограничения в проведении радиосвязей с иностранными коротковолновиками, разрешено использовать личные почтовые ящики для получения карточек-квитанций из любой страны, сообщать их номера и домашние адреса радиолюбителей, получать любые иностранные дипломы и вступать в члены иностранных клубов дальних связей. Отныне можно организовывать радиоэкспедиции в другие страны, участвовать в любых международных заочных соревнованиях по радиосвязи.

Одно перечисление документов, в которые за последнее время внесены изменения, займет немало места. Это — «Инструкция о порядке обмена карточками-квитанциями», «Кодекс советского радиолюбителя», «Положение о порядке работы любительской радиосети организаций ДОСААФ», «Положение об общественных инструкторах-контролерах ФРС СССР», «Положение о коллективной радиостанции», «Положение о порядке оформления и выдачи позывных радиолюбителям-наблюдателям», «Правила оформления позывных сигналов при временном переносе радиостанций» и др.

По просьбе радиолюбителей ЦРК СССР стал регулярно выпускать бюллетень «Информационные материалы для радиолюбителей». Учли мы и недовольство коротковолновиков действующей «Инструкцией о порядке регистрации и эксплуатации любительских приемно-передающих радиостанций». Недавно завершена работа над новой «Инструкцией», которая скоро будет введена в действие.

На конференции прозвучало немало нареканий в адрес существовавших Правил и Положений по очным видам соревнований. В прошлом году мы их также переработали.

В 1988 г. ЦК ДОСААФ СССР и Центральный радиоклуб СССР уделили много внимания решению вопроса о выпуске аппаратуры для радиолюбителей и радиоспортсменов. Ставку сделали на прямые связи с предприятиями, не входящими в систему ДОСААФ. В результате сейчас 28 предприятий и кооперативов уже выпускают или планируют выпуск 68 наименований спортивной техники, что значительно больше, чем в предыдущем году. Практически созданы условия для удовлетворения в ближайшие годы спроса на многие виды радиолюбительской аппаратуры.

Это одна сторона деятельности ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля. Есть и другая — чисто спортивная, которая занимает в нашей работе важное место. В прошедшем году, например, значительно повысились спортивно-технические результаты сборных команд страны и отдельных спортсменов. Так, на чемпионате СССР 1988 г. по скоростной телеграфии было установлено два всесоюзных рекорда. Станислав Зеленов из г. Владимира, выступая в группе «машинистов», набрал 915,5 очка, превысив на 82,1 очка рекорд, установленный Вячеславом Ракинцевым в 1983 г. Елена Фомичева, принимая радиограммы с записью текста на пишущей машинке, также установила новый рекорд, набрав 689,4 очка. Однако он продержался всего месяц. В июле того же года на чемпионате Вооруженных Сил спортсменка из Латвии Ирина Жилина сумела набрать 737 очков, превысив рекорд Фомичевой на 47,6 очка.

Олег Беззубов из г. Пензы впервые в нашей стране принял цифровую радиограмму с записью текста рукой со скоростью 310 знаков в минуту!

Успешно выступали наши спортсмены и на международных соревнованиях. На чемпионате мира по спортивной радиопеленгации в Швейцарии наши «лисоловы» завоевали больше всех медалей. А командам многоборцев и «охотников» на соревнованиях «За дружбу и братство» были присуждены все переходящие призы. Сопутствовал успех нашим спортсменам и на международных очных соревнованиях по радиосвязи на КВ и УКВ.

Тем не менее оснований для серьезной тревоги о состоянии дел в радиоспорте у нас более чем достаточно. Особенно это касается пятиборья радистов. Если в 1987 г. в чемпионате СССР не участвовали сборные команды лишь трех союзных республик, то в 1988 г. уже шести: Азербайджанской, Киргизской, Литовской, Таджикской, Туркменской и Эстонской.

Не лучше обстоит дело с подготовкой спортсменов и во многих автономных республиках и областях Российской Федерации. Об этом свидетельствует хотя бы тот факт, что спортсмены Северо-Осетинской, Кабардино-Балкарской, Чувашской, Чечено-Ингушской и Коми АССР, Астраханской, Белгородской, Иркутской, Костромской, Ростовской, Рязанской, Томской, Тульской и др. областей стабильно показывают

очень низкие технические результаты на соревнованиях.

В прошедшем сезоне 22 обкома ДОСААФ вообще не выставили сборные команды на всероссийские соревнования. Из года в год не участвуют в спортивных встречах команды Удмуртской, Мордовской, Тувинской, Якутской АССР, Краснодарского края, Пермской, Тамбовской, Калининской, Вологодской, Курской, Калужской, Мурманской и Ярославской областей.

Наиболее слабым местом в подготовке сборных команд является работа в радиосети и ориентировании на местности. Так, например, в 1987 г. по ориентированию в контрольное время не уложилось 50 % участников, в 1988 г.— 70 %.

Мы с удовлетворением отмечаем победы наших сильнейших «лисоловов». Однако многим спортсменам, увлекающимся этим видом спорта, похвастать явно нечем. Слишком уж большой разрыв наблюдается между ведущими командами и спортсменами и аутсайдерами. Например, на чемпионате СССР разрыв между командой УССР, занявшей первое место, и сборной командой Армянской ССР, замыкавшей таблицу итогов соревнований, составил более восьми часов.

Нежелание многих комитетов ДОСААФ серьезно заниматься развитием массовости радиоспорта, а в ряде случаев лишь погоня за очками, привели к тому, что за плечами у нас не стало резерва, перспективной спортивной молодежи. А ведь сборные команды республик и СССР постепенно стареют. Не случайно, что на финальных соревнованиях в числе призеров фигурируют одни и те же фамилии. Все это может привести к тому, что мы сдадим ведущие позиции на международной арене. Уже прошедший сезон показал, что наши соперники буквально «наступают на пятки».

Не все ладно и у коротковолновиков. В 1988 г. зафиксировано 1665 различных нарушений работы в эфире, в том числе случаи превышения мощности радиостанций в десятки, а на таком диапазоне, как 160 м — в сотни раз.

Радиолюбители всегда отличались вежливостью и корректностью. К сожалению, сейчас в эфире нередко слышны грубости и оскорбления, причем как в телефонном, так и в телеграфном режиме.

Сейчас в разгаре новый спортивный сезон. Извлекая уроки из прошедшего года, используя возросшую активность радиолюбительской общественности, всем нам нужно приложить максимум усилий к тому, чтобы 1989 г. стал переломным в развитии радиолюбительства и радиоспорта.

Прежде всего необходимо, взяв на вооружение демократические методы работы и гласность, добиться, чтобы был наконец решен вопрос об открытии штатных республиканских, краевых и областных радиоклубов, без которых, как показала жизнь, невозможно обеспечить массовость радиолюбительства и радиоспорта. На наш взгляд, штатные радиоклубы ДОСААФ должны быть подотчетны Центральному радиоклубу СССР им. Э. Т. Кренкеля.

Большую роль в нашем обшем деле могли бы сыграть самодеятельные радио- и компьютерные клубы, клубы по интересам, созданные на основе хозрасчета, самофинансирования и самоокупаемости. У нас с ними одна задача — вовлечение молодежи в техническое творчество, развитие любительского радиоконструирования и радиоспорта. Желательно поэтому, чтобы подобные клубы стали коллективными членами ЦРК СССР. На всесоюзных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ было бы, видимо, целесообразно подводить итоги как среди республик, областей, краев, АССР, так и среди общественных самодеятельных клубов и кооперативов.

А разве не способствовало бы повышению уровня технического творчества, мастерства наших радиоконструкторов их участие в международных радиолюбительских выставках? Думается, что с этой целью следовало бы поддержать инициативу чехословацких друзей об организации ежегодных выставок радиолюбительского творчества в рамках социалистических стран, придав им статус соревнований «За дружбу и братство».

До сих пор многие советские коротковолновики и ультракоротковолновики испытывают затруднения при установке любительских антенн на крышах домов жилого и служебного фонда. Комитеты ДОСААФ, РТШ, ОТШ, федерации радиоспорта должны через исполкомы местных Советов добиться наконец решения этой застаревшей проблемы, как это сделано в гг. Москве, Ленинграде и ряде других городов страны.

Еще один важный вопрос, которым нам нужно заняться поактивнее,— пропаганда. В настоящее время пропаганда радиолюбительства и радиоспорта в печати, по радио и телевидению носит случайный характер. Ни ФРС СССР, ни Центральный радиоклуб не имеют единого информационного центра. На наш взгляд, этот вопрос можно решить, если создать при ЦРК СССР видеолабораторию, сосредоточив в ней и видеоинформацию, и выпуск информационных материалов, в том числе и бюллетеней, на основе хозрасчета. Однако для создания видеолаборатории требуется инвалюта, а мы никак не можем добиться, чтобы ЦК ДОСААФ СССР выделил ее нам.

Перестройка радиолюбительства и радиоспорта — дело не только высшего эшелона. В ней должны принимать участие все. К сожалению, среди определенной и достаточно большой группы общественников широко распространены иждивенческие настроения. Возьмите письма многих из них, выступления на различных форумах. Критики всегда предостаточно. А вот предложений об оказании какой-либо практической помощи весьма немногочисленным штатным работникам наших организаций, как правило, нет.

Вместе с тем нельзя оправдать и позицию тех руководителей комитетов ДОСААФ, которые зачастую не желают прислушаться к мнению радиолюбительской общественности, сплошь да рядом отворачиваются от ее насущных дел.

Пора всем понять — и штатным работникам ДОСААФ, и большой армии общественников-активистов, что мы делаем одно дело и наладить его, развить начавшийся процесс перестройки можно только общими усилиями.

В. БОНДАРЕНКО,
начальник Центрального радиоклуба СССР им. Э. Т. Кренкеля

«Встречай Людмилу 29-го...»

«Международный Регламент радиосвязи», принятый в 1979 г., четко определяет правила ведения любительских связей на КВ и УКВ диапазонах. Статья 32 § 2732 гласит, что связи «...должны проводиться открытым текстом и ограничиваться сообщениями технического характера, относящимися к опытам, и замечаниями личного характера, передача которых через службу общественной электросвязи, вследствие их небольшой важности, не оправдываются». Радиолюбители всего мира должны выполнять эти правила.

Как обстоят дела у нас?

Подавляющее большинство советских радиолюбителей достойно представляет нашу Родину в мировом радиолюбительском эфире. Однако нужно признать, что на общем положительном фоне есть и темные пятна. Контрольные пункты ДОСААФ и общественные контролеры ФРС СССР продолжают регистрировать немало нарушений, допускаемых на КВ и УКВ диапазонах. По своему характеру они в основном сводятся к трем видам:

— низкое качество радиосигнала;

— переговоры, не относящиеся к радиолюбительству и радиоспорту;

— просачивание посторонних шумов в телефонный тракт (бытовые QRM).

Если работа с низким качеством сигнала объективно отражает недостаточный технический уровень аппаратуры у части начинающих операторов, то переговоры, выходящие за рамки допустимого, ведут как новички, так и «маститые» радиолюбители.

О чем только не говорим в эфире! О ценах на продукты и товары. Например, RB5EOW возмущен ценами на картошку: «Я договорился с тещей по три рубля за ведро. А она, как узнала, что в Запорожье продают по семь рублей, сейчас ни в какую». На что RB5QCX, которому эта картошка обещана, отвечает: «Ты скажи своему тестю, пусть не выдергивается, я приеду, с ним разберусь».

UA4HUW из г. Новокуйбышевска предлагает своему корреспонденту-земляку: «Вам даром трубы дюралюминиевые нужны? Длина 2 м 60 см?» Ответ UA4HEE из г. Куйбышева: «Нет, не нужны. У меня они есть на работе, я ими всех своих друзей снабдил!»...

А вот UA6LLK из г. Новочеркасска, видимо, на общественных началах решил помогать Министерству связи в передаче срочных телеграмм. Своему корреспонденту UV6LJB он сообщает: «Встречайте Людмилу 29-го». Ответ: «Записал, передам маме. Встретим, как положено».

Быстро, выгодно, удобно. Сам UA6LLK прокомментировал свои действия так: «Передаю, чтобы не думали плохо о нашей связи!»

На любительских диапазонах обсуждаются результаты футбольных и хоккейных матчей, разгадываются кроссворды. Зачастую любительские радиостанции используются вместо городского телефона. Беспредметная болтовня на перегруженных диапазонах мешает работе других радиостанций, создает нелестное представление об уровне культуры ведения связи некоторыми советскими радиолюбителями.

Много нареканий со стороны ГИЭ и наших зарубежных коллег идет в адрес U-радиостанций, работающих на неотлаженной аппаратуре, с плохим качеством сигнала или излучающей побочные гармоники. Например, телеграфную работу коллективной радиостанции из г. Арциза Одесской обл. (UB4FWH) слышали в г. Ленинграде одновременно на двух частотах — 14 020 и 13 960 кГц, а сигналы радиостанции UW9SW из г. Оренбурга соответственно на 14 012 и 13 946 кГц. Массовым пока остается выход за пределы любительских частот в диапазоне 160 м. Об этом часто сообщают в организации ДОСААФ работники станций технического радиоконтроля Минсвязи СССР. Только в августе — сентябре 1988 г. на диапазоне 160 м связи с нарушением частотного распределения проводили: UA1WDD, UA3ZRT, RA3ZAI, RA3ZKN, UA3PKQ, UA3QOD, RA3RK, UA4LII, UB4LJT, UB4LMX, UB4LGB, UB5LSK, UB4MBB, UB4MCA, RB5MDI, UA6LEV, RA6LPX, UA6HR, RA6HDX, UV6HMU.

В ряде областей процветает такой «безобидный» вид нарушений, как работа с коллективной радиостанции индивидуальным позывным. Чаще других этим грешат сами начальники коллективок. Например, С. Курило (RB5HCH) работает с коллективной радиостанции СЮТ г. Лубны UB4HWO, В. Ясько (UB5LE) из г. Чугуева — с заводской радиостанции UB4LWL, В. Макаров (UA6LSQ) из г. Шахты — с радиостанции городского СТК — UZ6LXT. В. Ерик (UB7QA), возглавляя школьную радиостанцию RB4QWO в с. Чапаевка Запорожской области, работает на ней личным позывным. Имеют место такие факты и во время соревнований.

Тема эта особая и ей, как и работе с завышенной мощностью, мы посвятим отдельный обзор.

Все эти примеры взяты из отчетов областных контрольно-дисциплинарных комиссий. Конечно, нарушителей мы наказываем различными способами: и позывных лишаем, и станции временно закрываем, и на бюро ФРС СССР вызываем. Только одними репрессивными мерами, как видно, не обойдешься. Количество

нарушений уменьшается крайне медленно. Если в 1985 г. всеми контрольными пунктами и общественными контролерами ФРС СССР зарегистрировано 17 797 нарушений (из них 2375 — это недозволенные разговоры в эфире), то в 1988 г.— 17 567 (соответственно 4090 — недозволенные разговоры в эфире).

Из этой нехитрой статистики видно, что общее количество нарушений хотя и уменьшилось на 230 — приблизительно 1,3 %, зато болтовня в эфире возросла на 72 %!

Чем можно объяснить такую недисциплинированность наших коротковолновиков? Прежде всего, думается, тем, что местные федерации радиоспорта совершенно забросили воспитательную работу с начинающими радиолюбителями. Не ознакомив их как следует с правилами и документами, регламентирующими радиосвязь в эфире, им, не задумываясь о последствиях, разрешают самостоятельно работать на радиостанциях. Не случайно наибольшее число нарушений приходится на радиостанции 4-й категории.

Ответственность за слабую подготовку начинающих должны разделить с местными федерациями и наши центральные органы. Достаточно сказать, что последняя «Инструкция о порядке регистрации и эксплуатации любительских приемно-передающих радиостанций» выпущена тиражом всего 1200 экземпляров. И это на 52 тысячи радиостанций! В результате было разослано по одному экземпляру на область, вместо того, чтобы обеспечить «Инструкцией» каждую любительскую радиостанцию.

Вывод напрашивается один: необходимо обеспечить регламентирующими документами все радиостанции, усилить ответственность местных федераций за качество подготовки начинающих коротковолновиков и, конечно же, строже спрашивать с тех, кто пренебрегает этическими нормами общения в эфире. Тогда, может, и отчеты местных КДК не будут пугать столь устрашающим количеством нарушений.

Г. ЩЕЛЧКОВ, председатель КДК ФРС СССР

Среди советских радиолюбителей насчитываются десятки тысяч наблюдателей (SWL). Немало их и в других странах. Как правило, наблюдателями являются те, кто делает первые шаги в удивительный мир коротких волн. Слушая, как работают в эфире старшие товарищи, новички проходят хорошую школу мастерства и даже принимают участие в соревнованиях, которые проводятся специально для них.

Наблюдателем может быть практически любой, даже самый юный радиолюбитель. Ведь в настоящее время сняты все возрастные ограничения для работы SWL. Правда, для того чтобы получить личный наблюдательский позывной, надо иметь собственную аппаратуру.

Кроме начинающих радиолюбителей, наблюдателями часто становятся и те, кто не имеет возможности открыть свою индивидуальную радиостанцию из-за характера работы, жилищных условий и т. д.

У советских SWL за долгие годы накопилась масса проблем, которые в настоящее время пытается решить комитет по работе с наблюдателями, созданный на базе ранее существовавшей комиссии. В него вошли известные наши наблюдатели из UA2, UA3, UA9, UB, UC, UL, UM.

За короткий период комитет представил в ФРС СССР ряд предложений, многие из которых уже реализованы.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

Проблемы наблюдателей

Например, находятся в печати единые бланки удостоверений «Радиолюбитель-наблюдатель» и разрабатывается образец соответствующего значка-эмблемы;

— утверждены положения о двух радиолюбительских дипломах, которыми будут награждаться коротковолновики мира за получение QSL от наблюдателей (С 100-О «Слышали в 100 областях СССР» и С-50-С — «Слышали в 50 странах и территориях мира»);

— решен вопрос участия советских наблюдателей в постоянных соревнованиях SWL, которые проводит национальная радиолюбительская организация Бельгии (UBA).

Кроме того, в настоящее время подготовлены предложения по изменению системы позывных для придания ей лаконичности, собираются пожелания по пересмотру Положения о кубке «Лучший наблюдатель СССР», а также ведутся переговоры о сотрудничестве с наблюдательскими комитетами UBA, SRAL и Международной коротковолновой лигой ISWL (штаб-квартира в Англии).

Хочу отметить, что никакой комитет не в силах активизировать работу наблюдателей страны без помощи на местах. Уже есть хорошие примеры. Так, в Белоруссии А. Тетерюков (UC2-010-98) возглавил клуб UC-SWL, который выпускает бюллетени с обширной информацией о соревнованиях, экспедициях, получении QSL.

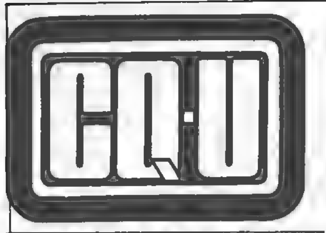
Думается, неплохо иметь более четкое представление, какими наблюдательскими «силами» мы располагаем. Для этого местным ФРС надо ежегодно проводить перерегистрацию SWL. Причем дело это не столь хлопотное, как может показаться на первый взгляд. Ведь для этого достаточно учесть лишь данные об уплате членских взносов. Желательно эти сведения направлять в ЦРК СССР (либо передавать на UK3A) для своевременного и равномерного обеспечения местных СТК необходимыми бланками, а также удостоверениями «Радиолюбитель-наблюдатель».

Многие наблюдатели жалуются на плохую подтверждаемость QSL. Однако в большинстве случаев виноваты они сами, так как очень часто прослушивание в эфире подменяют такими способами «наблюдения», как списывание данных о связи в ячейках местных QSL бюро, из аппаратных журналов коллективных радиостанций. Словом, у коротковолновиков есть все основания не доверять таким карточкам, где второй корреспондент имеет позывной той области, в которой находится SWL. В итоге такая QSL в большой степени вероятности может остаться без ответа.

А внешний вид карточек? Не удивительно, что серая невыразительная, она отправляется в корзину или, в лучшем случае, на ней ставится штампик «CFM SWL».

Понимаю, что проблема QSL для наблюдателей так же остра, как и для многих коротковолновиков, но практика показывает, что суммарный эффект выше от рассылки собственных QSL. Даже если они напечатаны и не на очень хорошей бумаге

Г. ЧЛИЯНЦ (UB5-068-3), **председатель комитета ФРС СССР по работе с наблюдателями**



INFO·INFO·INFO

В ФРС СССР

Федерация радиоспорта СССР по итогам выступления в международных и внутрисоюзных соревнованиях 1988 г. назвала десять сильнейших коротковолновиков, ультракоротковолновиков и команд коллективных станций.

Индивидуальные КВ станции

1. Г. Румянцев (UA1DZ); 2. К. Хачатуров (UW3AA); 3. С. Савкин (UA9YI); 4. Н. Муравьев (UA0SAU); 5. Ю. Донских (UA9SA); 6. В. Гордиенко (RB3IM); 7. О. Новичков (UA9YX); 8. Н. Шевцов (UL7CW); 9. В. Кравец (UA9TS); 10. Л. Великанов (UL7OB).

Индивидуальные УКВ станции

1. А. Бабич (UY5HF); 2. В. Баранов (UT5DL); 3. В. Бензарь (UC2AA); 4. Г. Грищук (UC2AAB); 5. Д. Дмитриев (RA3AQ); 6. О. Дудииченко (RB5GD); 7. П. Корнилов (RW3QQ); 8. В. Симонов (RW3AW); 9. А. Тараканов (UA3AGX); 10. С. Федосеев (RC2AA).

Коллективные станции

1. UZ9AYA; 2. UB3IWA; 3. UL8LYA; 4. UZ0AXX; 5. UP1BZZ; 6. UZ0CWA; 7. UZ4FWO; 8. UZ9WWH; 9. UQ1GWW; 10. UB4MZL.

ИТОГИ СОРЕВНОВАНИЙ

● Из советских операторов, работавших телеграфом, лучший результат в международных соревнованиях REF CONTEST (1988 г.) показал RL9MM — 131520 очков. Второй результат у RB5IM — 113256 очков, третий — у UA4ANO — 97544 очка. В подгруппе коллективных станций из СССР впереди оказалась команда UB4CWW (113046 очков). За ней идут операторы UC1OWA (95890 очков) и UB4QWW (65170 очков).

Среди участников, работавших телефоном из Советского Союза, больше всех очков набрал RQ2GN — 20202 очка. На втором месте UL70B (17487 очков), на третьем — UA3TG (5000 очков). Среди команд советских коллективных станций первый результат (299982 очка) у UZ9CWW. Последующие два результата 131041 и 125292 очка показали соответственно UB4CWW и UZ6YWB.

НОВОСТИ IARU

● В 1989 г. планируется выведение на орбиту четырех радиолюбительских микроспутников. В работах по их созданию принимают участие коротковолновики Северной Америки (AMSAT — NA), Аргентины (AMSAT — LU) и Бразилии (BRAMSAT). На этих ИСЗ предполагается установить ретрансляторы для пакетной связи и цифровые синтезаторы речи для «доски объявлений».

● Радиолюбители Канады, проживающие в Оттаве и Калгари, получили возможность проводить эксперименты с пакетной связью через коммерческие канадские спутники OTTSAT и CCYSAT. Сигналы из любительских диапазонов в каналы, используемые этими ИСЗ, попадают через специально выделенные для этого ретрансляторы, входные каналы которых находятся в пределах любительского диапазона 144 МГц.

● Федеральная комиссия связи США приняла решение разрешить использовать для любительской связи с 1 июня 1989 г. диапазон 18 МГц (18,068...18,168 МГц). Возможность его выделения коротковолновикам, начиная с этого года, предусмотрена решениями Всемирной административной конференции по радио (Женева, 1979 г.).

DX QSL via ...

3A2AG via OH2DY, **3C1JPF** — ON7GV, **3D2/VE0MER** — VE7FOX.

4C2JTW via AA5B, **4D8ELY** JA1ELY, **4N0CW** — YU7FN, **4N1K** — YU1XA, **4N4CX** — YU7FN, **4S7/DF9FA** — DF9FA, **4S7MMR** — KZ8Y, **4X6W** — WA7WOC, **4Z4AB** — K3STM.

5H3GW via AK1E, **5K4O** HK4JSO, **5K6J** — HK6LRP **5N0WRE** – K4JZQ, **5N1MRE** — K4ZKG, **5N28MRE** — K4ZKG, **5V7TM** — F6FNU, **5W1GY** — VK2BCH, **5W1HC** — JH4IFF, **5Z4BH**— KE3A, **5Z4DU** — KE4DA, **5Z4MR** — N4GNR

6Y5/K2BPP via KA2UHS, **6Y6A** — 6Y5HN

7S6SO via S6LJU, **7X2CR** — IS0LYN, **7X4AN** — DJ2BW, **7X4VUK** — F6IFF.

8P6JQ via KA6V, **8P6PW** — KA4S, **8P9EM** — G3VBL, **8P9X** — K4FJ, **8Q7MS, 8Q7YT** — JF3ELH.

GB75DX via G4BWP, **GU0/W6RFX** — W6RFX, **GU4CJG** — G4APA.

HB0/DF4GV via DF4GV, **HB0/DF9GR** — DF9GR, **HB0/DL1GGT** — DL1GGT, **HB0/F6GMB** — F6GMB, **HD2DZ** — HC2DZ, **HG60HQ** — HA5FM, **HH7GE** — K1DII, **HK0EFU** — K4TXJ, **HK0HEU** — HK0FBF.

IP1ARI via I2CZ.

J6LRU via W8ILC, **J88AQ** — W2MIG, **JW/SP5DRH** — SP5DRH, **JW/WA4ZEL** — WD4ARY, **JW2FFA** — LA5NM, **JY5HH** — DJ9ZB.

Подготовлено по сообщениям UA3SFH, RB5-067-296, UA1-169-914, UA3-118-358, UA3 126-554, UA4-091-408 и др. и зарубежным источникам.

Раздел ведет
А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF·UHF·SHF

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ «ПОБЕДА-44»

29—30 июля этого года пройдут традиционные международные соревнования по радиосвязи на ультракоротких волнах «Победа-44» («Полевые и горные дни»). Сборные команды социалистических стран – очные участники состязаний на этот раз соберутся в Венгрии.

Положение для заочных участников «Полевых и горных дней» сохранено таким же, как было в прошлом и позапрошлом годах. В нашем журнале его изложение было опубликовано в разделе «CQ-U» два года назад — в «Радио» № 6 за 1987 г. на с. 16.

Радиолюбители Советского Союза, участвующие в международных соревнованиях «Победа-44», должны выслать отчеты в адрес ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля не позднее 1 сентября 1989 г.

РАДИОАВРОРА

В 1988 г. зарегистрировано, по неполным данным, 113 дней, когда наблюдалась радиоаврора. Для сравнения сообщим, что в предшествующие три года таких дней зафиксировано меньше: в 1985 г.— 86, в 1986 г.— 84, в 1987 г. – 82. Что касается диапазона 430 МГц, то в 1985 г. «аврора» наблюдалась здесь всего в течение 7 дней, в 1986 г.— 12, в 1987 г.— 9, в 1988 г. – 16.

Во второй половине года отмечено много «сильных» радиоаврор, которыми смогли воспользоваться радиолюбители Украины (UB5BAE RB5LQ и др.), Поволжья

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ИЮЛЬ

Центр зоны	Азимут градус	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	КН6		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14		
	93	VK	14	14	21	21	21	21	14	14					
	195	ZS1				14	21	21	21	21	21	14	14		
	253	LU	14	14	14	14			21	21	21	21	21	14	14
	298	HP	14	14	14		14	14	14	14	14	14	14	14	14
	311A	W2	14	14	14			14	14	14	14	14	14	14	14
	344П	W6										14	14		
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	КН6		14	14	14	14	14	14	14	14	14			
	83	VK	14	14	14	14	14	14	14	14				14	14
	245	PY1	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21	14	14
	304A	W2						14	14	14	14	14	14	14	14
	338П	W6										14	14		
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	КН6					14	14	14						
	104	VK	14	21	21	21	28	21	14	14				14	14
	250	PY1	14	14	14	14	14	21	28	28	21	21	21	14	14
	299	HP	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	21	21	14
	316	W2							14	14	14	14	14	14	14
	348П	W6			14	14				14	14	14	14		
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14	14	14				14				
	127	VK	21	21	21	21	21	21	14	14				14	21
	287	PY1	14	14	14	14	14	21	14	14	21	14	14	14	14
	302	G				14	14	14	14	14	14	14	14		
	343П	W2								14	14	14			
UA0 (с центром в Иркутске)	36A	W6									14	14			
	143	VK	21	21	21	21	21	21	14	14				21	21
	245	ZS1				14	21	21	21	21	21	14			
	307	PY1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	359П	W2			14	14	14				14	14			
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14					14	14				14	14
	56	W6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	167	VK	21	21	21	21	21	14	14					21	21
	333A	G							14	14	14	14			
	357П	PY1	14	14				14	14	14	14	14	14	14	14

При заметном прогнозируемом увеличении солнечной активности (ожидается, что число Вольфа достигнет значения 167) характер прохождения радиоволн по сравнению с предыдущим месяцем не изменится. Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 1 за 1986 г. на с. 20.

Г. ЛЯПИН
(UA3AOW)

(UA4API, UA4ALU), Южного Урала (UA9SL, UL7LU), Казахстана (UL7BBR, UL7FBE, UL7FAO, UL7JC). Через «авроры» работали ультракоротковолновики Восточной Сибири: Красноярского и Алтайского краев, Кемеровской, Новосибирской, Омской областей.

В диапазоне 430 МГц среди U появились новые корреспонденты: UA4UK — из Мордовской АССР, UA3XFA — из Калуги, UZ3DWX — из Подмосковья. Вновь начинают проявлять активность UP2BJB и RA3AGS. Но по-прежнему в этом диапазоне ощущается острый дефицит корреспондентов. Достаточно сказать, что, например, за многие годы RA3LE в диапазоне 430 МГц, используя радиоаврору, набрал всего лишь 36 квадратов (учитывались и QSO, и наблюдения). У других этот показатель еще меньше: у UA3MBJ — 23, UA3TCF — 12, UA9FAD — 8, UA4NM — 5. И это несмотря на то, что связь в диапазоне 430 МГц может быть проведена на расстояние свыше 1000 км.

Во второй половине 1988 г. установлены такие неординарные QSO, как RA3LE — UA3TCF (800 км), UV1AS — UA4UK (1000 км), RA3LE — DJ9BV и RA3LE — DF5LQ. Были близки к фиксированию связи UA3TCF и RQ2GAG (QRB свыше 1200 км), а также UA9FAD с OH2TI (1750 км) и с UV1AS (1500 км).

Теперь слово ультракоротковолновикам.

UV1AS: «Во второй половине года зарегистрировал свыше 30 дней с радиоавророй, но работал невсегда. В диапазоне 144 МГц выделю QSO с SM2/OZ1DOQ (JP75), с рядом пермских станций, с RA4PZ, UA4YDB, а также с UZ9CC и UA9CS, до которых 1 800 км. Шесть раз выходил в эфир в диапазоне 430 МГц, однако связи были лишь с восемью корреспондентами».

UA3MBJ: «Отмечаю осенние QSO в диапазоне 144 МГц с SP4MPB, SP5CCC, UC2LBD, UC1CWR, UC1AWZ, UB5RCP, RB5AL и RB5LQ. Наиболее дальняя связь была с OZ1DOQ».

RW3RW: «За осень — четыре «авроры». Новые квадраты принесли связи с SM5FRH и UP1BWR».

UZ3DD: «Работая через «авроры», старался повернуть антенну как можно на больший угол от северного направления. В итоге состоялись QSO с OZ1DOQ, SP4MPB, DL8HCZ. И еще: 6 октября в течение 15 мин с уровнем 56A слышал, как передавал общий вызов PA0OOM, до которого 2110 км. Все это время его вызывало много станций (более ближних), но ни с кем, видимо, из-за QRM, он так и не связался».

UB5BAE: «10 октября радиоаврора наблюдалась больше часа, но «проходившие» станции отвечали плохо — лишь 4 QSO с Прибалтикой и Швецией. 2 ноября примерно такая же картина, а результат еще хуже — не ответил никто»

UA9SL: «11 сентября в эфире было много станций из Челябинской, Пермской и Свердловской областей, но сумел найти и связаться с более дальними корреспондентами: с UA4YDB, UA3UES и UA4PNW. В октябре условия приема были хуже — слышал лишь две станции из Уфы».

UA9CS: «Подводя итог работы ультракоротковолновиков Свердловской области (UZ9CC, UA9CKW, UZ9CXM, UV9EI, UA9DC, UA9CS), выделил бы проведенные ими QSO (или наблюдения) со следующими станциями: из южного сектора — RW3RW, UA4UK, UA4HBV, UV4HN, UA9SL, UW9AH, UA9APH, UL7LU и UL7BBR; на западе — UV1AS, OH5LK (QRB свыше 1900 км); на востоке — UA9MQ, UA9MAX, UL7FBE, UL7FAO, RA9YG (1200 км), UL7JC, до которого свыше 1600 км!»

UL7LU: «В октябре провел 21 авроральную связь с ТАССР, Пермской, Омской, Тюменской областями. Наиболее дальняя QSO — с UA4NM».

UA9UKO: «10 октября радиоаврора с перерывами длилась около пяти часов. «Проходили» станции нашей и соседних областей, а также UL7FBE, UA9MAX. С последним впервые работал через «аврору», теперь самый южный корреспондент сибирско-казахстанского региона UL7JC из Усть-Каменогорска. UA9YEB успешно проводил даже SSB QSO. Следующая «аврора» 30 ноября выразилась в четырех всплесках прохождения — часовым, затем по 10...15 мин. Удивительно, что «проходили» через «аврору» сигналы кемеровского маломощного маяка UZ9UT. Однако корреспондентов, особенно дальних, было мало».

Раздел ведет
С. БУБЕННИКОВ

73·73·73
73·73·73

ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА

ЭЛЕКТРОННЫЙ СЕКРЕТАРЬ КОРОТКОВОЛНОВИКА

Программа «Секретарь радиоспортсмена» (далее просто «Секретарь») была создана, чтобы автоматизировать ряд вспомогательных работ оператора радиолюбительской радиостанции при проведении связи, выборке и сортировке позывных, обработке QSL-почты.

«Секретарь» включает в себя три независимых программы.

Первая, условно названная «Эфир», позволяет в какой-то степени часть черновой работы оператора переложить «на плечи» микроЭВМ.

Программа учитывает особенности как участия в соревнованиях, так и проведения повседневных связей в эфире.

Вторая программа — «Почта» — позволяет контролировать и фиксировать в электронном журнале получение — отправление QSL-почты, распечатывать несколько типов карточек-квитанций, а также получать твердые копии аппаратного журнала.

Третья программа — «Журнал» — предназначена для обработки электронного аппаратного журнала, систематизации позывных в различных направлениях, сортировки, алфавитного упорядочивания, а также текстового редактирования.

Программы имеют общую структуру и единую систему команд.

Они автономны, независимы одна от другой и используются поэтапно.

При загрузке новой программы результаты работы предыдущей полностью сохраняются в памяти компьютера и используются последующей загружаемой программой.

Это позволяет не перезагружать электронный аппаратный журнал (массив позывных), оперативно менять программы для выполнения необходимых работ.

Программы могут размещаться в ОЗУ или в ПЗУ.

Объем каждой из них — 2 Кбайт, что кратно и соизмеримо с объемом ППЗУ К573РФ2.

Они занимают адресное пространство микроЭВМ — 0000H—07FFH.

Все три программы практически машинонезависимы и с одинаковым успехом могут быть адаптированы практически на всех микроЭВМ, использующих микропроцессор КР580ВМ80.

Исключение составляют подпрограммы-драйверы, обслуживающие внешние устройства.

Они индивидуальны для каждого компьютера.

ПРОГРАММА «ЭФИР»

Программа «Эфир» создана в помощь оператору, независимо от того, проводит ли он повседневные связи с корреспондентами или участвует в соревнованиях. При ее разработке автор ставил перед собой задачу по возможности освободить оператора на время соревнований от карандаша и бумаги, а также от всевозможных таблиц и других приспособлений. Однако учесть все особенности состязаний, как внутрисоюзных, так и международных, практически невозможно. Поэтому было решено реализовать проверку позывных на повторение и формирование контрольного номера, т. е. то, что может потребоваться в большинстве случаев. В процессе работы программа формирует электронный аппаратный журнал, который можно сохранить на магнитной ленте.

Программой предусмотрено два режима — ручное введение необходимых сведений о связи (диапазон, время, вид работы и т. д.) и автоматическое. В последнем случае требуется дополнительное устройство с электронными часами, а также с узлом согласования компьютера с трансивером (приемником, передатчиком).

```
0000: 31 80 08 21 AB 05 CD 25 02 CD FF 01 CD FF 01 21
0010: C6 05 CD 25 02 CD FF 01 CD FF 01 31 80 08 21 C4
0020: 08 36 0D 22 85 08 CD E1 02 3E 0E 32 91 08 2A 85
0030: 08 CD DF 01 47 FE 7F CA 90 00 FE 08 CA BE 00 FE
0040: 1A CA 39 01 FE 0D CA EA 00 FE 19 CA 88 01 FE 0C
0050: CA 00 00 FE 1F CA 6C F8 FE 12 CA 9B 00 FE 00 CA
0060: 1E 00 FE 03 CA 06 05 CD 54 01 C2 77 00 FE 01 CA
0070: 3F 07 FE 02 CA 56 07 70 11 F1 08 CD F1 01 CA 93
0080: 00 78 FE 1B C2 89 00 3E 23 CD EA 01 23 C3 93 00
0090: CD 5A 01 36 0D 22 85 08 C3 2E 00 21 10 09 22 00
00A0: 09 21 01 00 22 02 09 22 04 09 22 8A 08 2B 22 8F
00B0: 08 3E 21 32 8E 08 3E 8E 32 89 08 C3 1E 00 CD 64
00C0: 01 CD DF 01 FE 08 CA BE 00 FE 7F CC 5A 01 FE 18
00D0: CA 26 00 FE 0D CA EA 00 FE 1A CA 39 01 FE 00 CA
00E0: 1E 00 77 23 CD EA 01 C3 C1 00 21 C4 08 7E FE 1B
00F0: CA 01 01 3E 1F CD EA 01 21 10 09 CD 9C 03 C3 26
0100: 00 23 7E FE 53 CA 71 01 FE 5A CA BB 01 FE 4E CA
0110: CE 01 FE 4F CA EA 05 FE 49 CA 3A 06 FE 56 CA 35
0120: 06 FE 50 CA D6 06 CD 54 01 C2 18 00 FE 42 CA 20
0130: 07 FE 4D CA BF 07 C3 18 00 21 C4 08 7E FE 0D CA
0140: 18 00 FE 2A CA 08 03 CD 50 03 2A 02 09 23 22 02
0150: 09 C3 18 00 57 3E 00 A7 7A C9 3E 08 CD EA 01 3E
0160: 20 CD EA 01 3E 08 CD EA 01 7D FE C4 CA 26 00 2B
0170: C9 23 EB CD 9F 02 E5 E5 CD BD 02 E1 09 22 02 09
0180: E1 23 22 04 09 C3 18 00 21 E0 05 CD 25 02 CD DF
0190: 01 FE 19 C2 1E 00 11 10 09 CD 39 04 CA 26 00 2B
01A0: 2B CD F1 01 CA 9B 00 7E FE 0D C2 A0 01 23 22 00
01B0: 09 2A 02 09 2B 22 02 09 C3 26 00 23 EB CD 9F 02
01C0: 7D A7 C2 C8 01 3A B7 00 32 89 08 C3 18 00 23 EB
```

```
01D0: CD 9F 02 7D A7 C2 D9 01 23 22 8A 08 C3 18 00 CD
01E0: 03 F8 F5 3E 07 CD EA 01 F1 C9 C5 4F CD 0F F8 C1
01F0: C9 7C BA C0 7D BB C9 CD FA 01 3E 20 C3 EA 01 3E
0200: 0A CD EA 01 3E 0D C3 EA 01 CD 0D 02 2B 7E 47 0F
0210: 0F 0F 0F CD 17 02 78 E6 0F FE 0A FA 20 02 C6 07
0220: C6 30 C3 EA 01 7E FE 1B C2 2D 02 3E 23 A7 C8 FE
0230: 00 C8 CD EA 01 23 C3 25 02 E5 21 F2 08 22 8C 08
0240: E1 C9 CD 39 02 C3 4E 02 CD 39 02 C3 6A 02 11 F0
0250: D8 7C A7 F2 61 02 19 19 19 06 03 CD 7C 02 C3 64
0260: 02 CD 7A 02 11 18 FC CD 7A 02 11 9C FF CD 7A 02
0270: 11 F6 FF CD 7A 02 7D C3 90 02 06 00 04 19 7C A7
0280: F2 7C 02 05 7B 2F C6 01 5F 7A 2F CE 00 57 19 78
0290: F6 30 E5 2A 8C 08 77 23 22 8C 08 E1 C3 EA 01 AF
02A0: 47 4F 67 6F 1A 13 FE 20 CA A4 02 FE 0D C8 D6 30
02B0: D5 4F 54 5D 29 29 19 29 09 D1 C3 A4 02 01 01 00
02C0: 2A 00 09 EB 21 10 09 CD F1 01 C8 7E FE 2A CA D8
02D0: 02 CD 48 03 03 C3 C7 02 22 81 08 CD 48 03 C3 C7
02E0: 02 CD 04 02 CD 41 05 2A 02 09 CD 42 02 CD FA 01
02F0: CD 50 05 CD 25 02 CD FA 01 21 90 08 CD 09 02 CD
0300: F7 01 21 C4 08 C3 25 02 11 10 09 2A 00 09 CD F1
0310: 01 CA 31 03 21 C4 08 1A FE 2A CA 27 03 13 C3 0B
0320: 03 7E FE 0D CA 18 00 23 13 1A BE CA 21 03 C3 0B
0330: 03 2A 00 09 EB 21 C4 08 7E 12 23 13 FE 0D C2 38
0340: 03 EB 22 00 09 C3 18 00 7E FE 0D 23 C2 48 03 C9
0350: 11 04 0C 21 C4 08 7E 23 1C FE 0D C2 56 03 2A 00
0360: 09 19 EB CD 30 F8 7C BA DA 9B 06 7D BB DA 9B 06
0370: 2A 00 09 CD 54 01 CA 7C 03 CD B0 06 EB 3A 8E 08
0383: 12 13 2A 8F 08 7D 12 13 7C 12 13 21 C4 08 7E 12
0390: 13 23 FE 0D C2 8E 03 EB 22 00 09 C9 D5 C5 F5 CD
03A0: 35 04 CA 26 00 3E 00 32 83 08 2A 04 09 22 87 08
03B0: 01 C4 08 0A FE 2A CA A1 04 2A 92 08 7E FE 2A C2
03C0: CB 03 22 81 08 32 83 08 C3 22 04 11 03 00 19 0A
03D0: FE 2E CA E3 03 FE 20 CA E8 03 FE 0D CA E8 03 BE
03E0: C2 1B 04 03 23 C3 CF 03 3A C4 08 FE 2E CA FE 03
03F0: 7E FE 20 CA FE 03 FE 0D CA FE 03 C3 1B 04 3A 83
0400: 08 A7 CA 15 04 2A 81 08 CD 88 04 CD 25 02 CD 88
0410: 04 AF 32 83 08 CD 40 04 CD 88 04 2A 87 08 23 22
0420: 87 08 2A 92 08 CD 48 03 CD 35 04 C2 B0 03 CD FF
0430: 01 F1 C1 D1 C9 22 92 08 EB 2A 00 09 CD F1 01 C9
0440: 2E 3E CD FA 01 20 C2 42 04 2A 92 08 7E E6 C0 07
0450: 07 4F 06 00 21 84 04 09 7E CD EA 01 CD 04 02 2A
0460: 87 08 CD 42 02 CD FA 01 2A 92 08 7E 23 23 E5 CD
0470: 5C 05 CD 25 02 CD FA 01 E1 CD 09 02 CD F7 01 23
0480: 23 C3 25 02 AE C9 AD AB CD FF 01 3A 91 08 30 32
0490: 91 08 C0 CD DF 01 FE 0D CA 18 00 3E 0E 32 91 08
04A0: C9 01 C4 08 2A 92 08 7E FE 2A CA B3 04 CD FC 04
04B0: C3 C2 04 22 81 08 23 03 0A FE 0D CA CE 04 BE CA
04C4: B6 04 CD 48 03 CD 35 04 C2 A1 04 C3 2E 04 2A 81
04D0: 08 CD 25 02 CD FF 01 23 CD 35 04 CA 2E 04 CD 8B
04E0: 04 3A C5 08 FE 0D CA A1 04 CD 40 04 CD FF 01 23
04F0: 7E FE 2A CA 2E 04 CD FC 04 C3 D8 04 E5 2A 87 08
0500: 23 22 87 08 E1 C9 3A 89 08 26 00 6F CD 48 02 06
0510: 03 2A 85 08 CD 32 05 2A 8A 08 CD 48 02 06 04 2A
0520: 85 08 CD 32 05 23 36 0D 2A 8A 08 23 22 8A 08 C3
0530: 2E 00 11 F2 08 1A 77 23 13 05 C2 35 05 22 85 08
0540: C9 06 3E 3E 5F CD EA 01 05 C2 43 05 CD 04 02 C9
0550: 3A 8E 08 CD 54 01 CA 5C 05 CD B0 06 E6 0F 47 21
0560: 74 05 11 05 00 3E 01 B8 C8 19 3C FE 0C C2 67 05
0570: 21 74 05 C9 20 B1 2C B8 00 20 B3 2C B5 00 20 B7
0580: 2C B0 00 B1 B0 2C B0 00 B1 B4 2C B0 00 B2 B1 2C
0590: B0 00 B2 B8 2C B0 00 20 B1 B4 B4 00 20 B4 B3 B0
05A0: 00 B1 B2 B9 B6 00 B5 B6 B7 B0 00 1F 73 65 6B 72
05B0: 65 74 61 72 78 20 72 61 64 69 6F 73 70 6F 72 74
05C0: 73 6D 65 6E 61 00 22 7C 20 66 20 69 20 72 22 20
05D0: 20 20 20 20 56 32 2E 31 20 20 20 31 39 38 38 00
05E0: F5 EE 2E F3 F7 F1 FA F8 3F 00 2A 00 09 EB 21 00
05F0: 09 E5 CD 2A F8 E1 C5 E5 01 00 00 CD 0C F8 05 C2
0600: F8 05 0E E6 CD 0C F8 CD 2D 06 EB CD 2D 06 EB E1
0610: 4E CD 0C F8 CD F1 01 23 C2 10 06 21 E6 00 CD 2D
0620: 06 E1 CD 2D 06 0E 00 CD 0C F8 C3 00 00 4C CD 0C
0630: F8 4D C3 0C F8 3E FF C3 3B 06 AF 32 84 08 3E FF
0640: CD A5 06 79 2F C6 01 6F 78 2F CE 00 67 CD A3 06
0650: 09 EB 21 00 09 19 22 81 08 EB 21 00 09 E5 3A 84
0660: 08 A7 CA 78 06 3E 08 CD 06 F8 BE C2 9A 06 CD F1
0670: 01 23 C2 65 06 C3 85 06 3E 08 CD 06 F8 77 CD F1
0680: 01 23 C2 78 06 3E FF CD A5 06 E1 E5 C5 CD 2A F8
0690: E1 EB C5 E1 CD F1 01 CA 00 00 E1 3E 3F CD EA 01
06A0: C3 1B 00 3E 08 CD 06 F8 47 3E 08 CD 06 F8 4F C9
06B0: 3E 90 32 03 A0 E5 3E 28 CD CF 06 67 3E 30 CD CF
06C0: 06 6F 22 8F 08 E1 3E 38 CD CF 06 32 8E 08 C9 32
06D0: 02 A0 3A 00 A0 C9 E5 21 F1 06 11 20 07 01 00 08
06E0: CD F1 01 CA ED 06 7E 02 03 23 C3 E0 06 E1 C3 00
06F0: 08 3E 90 32 03 A0 11 00 00 23 7E 21 00 A0 FE 31
0700: CA 1D 08 21 00 A0 FE 32 CA 1D 08 21 00 A0 22 01
0710: A0 3A 00 A0 12 23 13 7A FE 08 C2 1D 08 C3 00 F8
0720: 21 74 05 06 31 CD FF 01 CD 25 02 3E 2D CD EA 01
0730: 78 CD EA 01 23 04 78 FE 3A C2 25 07 CD FF 01 CD
0740: DF 01 FE 0D CA 18 00 E6 0F 47 3A 8E 08 E6 F0 B0
0750: 37 8E 08 C3 26 00 11 F2 08 D5 CD 8E 07 CD DF 01
0760: CD EA 01 FE 08 C2 72 07 7B FE F2 CA 26 00 1B C3
0770: 5D 07 12 FE 0D CA 84 07 13 7B FE F7 C2 5D 07 3E
0780: 0D C3 72 07 D1 CD 9D 07 22 8F 08 C3 26 00 21 94
0790: 07 C3 25 02 17 17 17 17 08 08 08 08 00 21 00 00
07A0: 1A 4F 13 FE 0D C8 06 04 AF 7D 17 6F 7C 17 67 05
07B0: C2 A9 07 79 D6 30 D5 5F 16 00 19 D1 C3 A0 07 06
07C0: 04 21 E9 07 CD FF 01 CD 25 02 CD FF 01 23 05 C2
07D0: C7 07 CD DF 01 FE 0D CA 18 00 07 07 07 07 E6 30
07E0: 47 3A 8E 08 E6 CF C3 4F 07 B0 2D C6 CD 00 B1 AD
07F0: C3 D7 00 B2 AD D3 D3 C2 00 B3 2D D2 D4 D4 D9 00
```

ТАБЛИЦА КОНТРОЛЬНЫХ СУММ

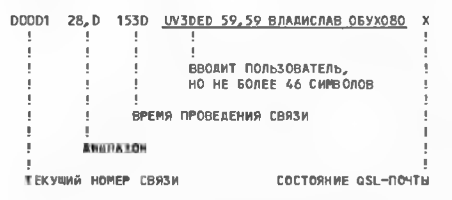
ОБЛАСТЬ	СУММА
000 – 0FF	26FA
100 – 1FF	A77B
200 – 2FF	0771
300 – 3FF	B0D8
400 – 4FF	A446
500 – 5FF	C22A
600 – 6FF	CF95
700 – 7FF	D16E

ФОРМАТ АППАРАТНОГО ЖУРНАЛА

В памяти микроЭВМ электронный аппаратный журнал размещается, начиная с адреса 900Н. Конечный адрес области памяти, отведенной пользователем под журнал, программа запрашивает у монитора при инициализации.

Позывной, сведения о связи, комментарий и другие нужные данные формируют в виде строк, которые в памяти (журнале) микроЭВМ располагаются последовательно, через разделительный символ. Объем строки в памяти не превышает 50 байт, из которых 4 байт отводится для записи времени, диапазона, вида работы, информации о QSL-почте. Оставшиеся 46 байт могут быть заняты позывным, оценкой сигнала по шкалам RST, именем корреспондента и названием населенного пункта, откуда работает станция. Здесь же в ходе соревнований можно записать контрольные номера. Информацию в строку (кроме служебных байтов) заносят в виде символов в коде КОИ-7, что доступно для редактирования текстовым редактором. Естественно, что чем меньше ячеек памяти пользователь израсходует на одну связь, тем о большем числе корреспондентов будет размещена информация в ОЗУ компьютера.

Строка с данными о связи на экране выглядит так:



ДИРЕКТИВЫ ПЕРВОЙ ГРУППЫ

[АР2]+S XXXXX [ВК]	— нормализация начального номера связи массива позывных.
[АР2]+Z XXX [ВК]	— ввод номера зоны или региона для формирования контрольного номера.
[АР2]+N XXXXX [ВК]	— текущий номер связи в контрольном номере.
[АР2]+В [ВК]	— ввод номера диапазона.
[АР2]+М [ВК]	— ввод вида модуляции.
[АР2]+О[ВК]	— запись электронного аппаратного журнала на магнитную ленту.
[АР2]+I [ВК]	— запись аппаратного журнала с магнитной ленты в память микроЭВМ.
[АР2]+V [ВК]	— сравнение информации, записанной на магнитной ленте и в памяти микроЭВМ.

ДИРЕКТИВЫ ВТОРОЙ ГРУППЫ

[←]	— возврат курсора на коррекцию ранее введенных символов.
[→]	— сброс режима коррекции, курсор возвращается в исходную позицию.
[ЗБ]	— уничтожение последнего введенного символа.
[↓]	— сохранить сформированную строку в памяти микроЭВМ.
[↑]	— уничтожить последнюю связь в памяти микроЭВМ.
[ВК]	— проверка позывного на повтор.
[\ ]	— очищение входного буфера и перезапуск программы.
[СТР]	— переход в программу «Монитор».
[F1]	— уничтожение содержимого входного буфера.
[F2]	— оперативное изменение номера диапазона.
[F3]	— ввод времени проведения связи.
[F4]	— автоматическое формирование контрольного номера.
[УС]+[R]	— инициализация программы, уничтожение содержимого аппаратного журнала.

При участии в соревнованиях строка будет иметь следующий вид:

00001 28,0 1530 RA3DKI 142100 142145

Последние два шестиразрядных числа являются контрольными номерами и могут формироваться как автоматически, так и вручную.

Если создавать только справочный массив, то описание каждой связи может занять не более 10 байт (4 байт — для записи времени, диапазона, вида работы, информации о QSL-обмене, еще 6 байт — для позывного). При этом в персональном компьютере «Радио-86РК» с объемом ОЗУ 32 Кбайт размещается около 2800 позывных.

ДИРЕКТИВЫ ПРОГРАММЫ «ЭФИР»

Директивы программы «Эфир», входящей в систему «Секретарь», делятся на две группы. Первую составляют директивы, которые выполняются подобно директивам программы «Монитор» (вводят символ директивы, затем, если необходимо, данные и для выполнения нажимают клавишу [ВК]), вторую — команды, применяемые в процессе формирования строки аппаратного журнала, т. е. при введении позывного.

Так как программа в исходном состоянии постоянно находится в режиме введения позывного и других данных связи, то для того, чтобы отличить символы позывного от команды, необходимо перед введением команды нажать на клавишу [АР2] (код 1ВН), а затем символ директивы. После выполнения команды программа вновь возвращается в режим ожидания позывного или новой команды.

Директивы первой группы выполняют в основном перед началом работы (т. е. перед введением позывных). Следует заметить, что при нажатии на клавишу [АР2] на экране дисплея возникает символ «#», информирующий о том, что вводится команда, а не позывной. Перед этим необходимо очистить входной буфер, нажав на клавишу [F1].

Команды второй группы не нарушают содержимого входного буфера, где формируется строка аппаратного журнала, и для их выполнения требуется однократное нажатие на соответствующую клавишу.

Рассмотрим более подробно работу каждой команды и ситуации, в которых их применяют.

Директива S — нормализация начального номера связи массива позывных.

Из-за конечного объема ОЗУ микроЭВМ содержимое аппаратного журнала необходимо разбивать на блоки, которые по отдельности можно хранить на магнитной ленте. Естественно, порядковый номер первой связи в следующем блоке должен быть на единицу больше, чем тот, что присвоен последней связи в предыдущем блоке, а не начинаться повторно с 00001. Чтобы установить начальный номер связи в блоке, применяют директиву S:

[АР2] S XXXXX [ВК].

Вместо символов XXXXX в практической работе нужно ввести конечный номер связи в предыдущем блоке.

Если такой нормализованный блок записать на магнитную ленту, то в дальнейшем начальный номер связи в нем будет сохраняться и постоянно выводиться с нужного значения.

Если использовать директиву так:

[АР2] S [ВК],

то нормализация «выключится», т. е. первая связь в блоке будет иметь номер 00001.

(Окончание следует.)

В. СУГОНЯКО [UV3DED]

пос. Обухово
Московской обл.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ

Окончание. Начало см. в «Радио», 1989, № 4.

Вид на монтаж автоматического передатчика показан на рис. 8. Размеры и конструкция корпуса находятся в прямой зависимости от примененного источника питания. В авторском варианте использована аккумуляторная батарея 10АНКЦ-1,2 югославского производства. Она переделана так, что имеет плоскую конструкцию и размещена под печатной платой формирователя кода «лисы». Чертеж платы изображен на рис. 9.

Детали измерительного узла распаяны на отдельной плате на опорных контактах (можно применять и печатный монтаж). Выходной транзистор КТ814В (VT5) привинчен к корпусу через слюдяную пластину.

Резонансная частота кварца ZQ1 должна находиться в пределах 3500...3600 кГц. Галеты SA1, SA2, установленные на печатной плате,— от переключателя ПГЗ. Управляют ими с помощью переходных муфт, которые изготовлены с таким расчетом, что с одной стороны муфта входит в паз галеты, а с другой — в отверстие в крышке. В качестве кнопки SB1 применен микровыключатель МП-7В. Для изготовления перемычек S1—S3 использованы панели для микросхем. Прибор PA1 — М4283 с током полного отклонения стрелки 100 мкА.

Дистанционный переключатель К1 — РПС-20, паспорт РС4.521.752. Вместо него можно использовать узел, схема которого изображена на рис. 10 (вновь вводимые элементы отмечены штрихом). При этом

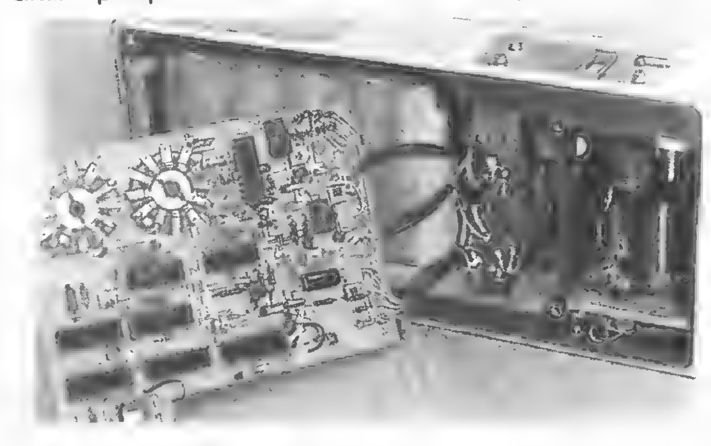
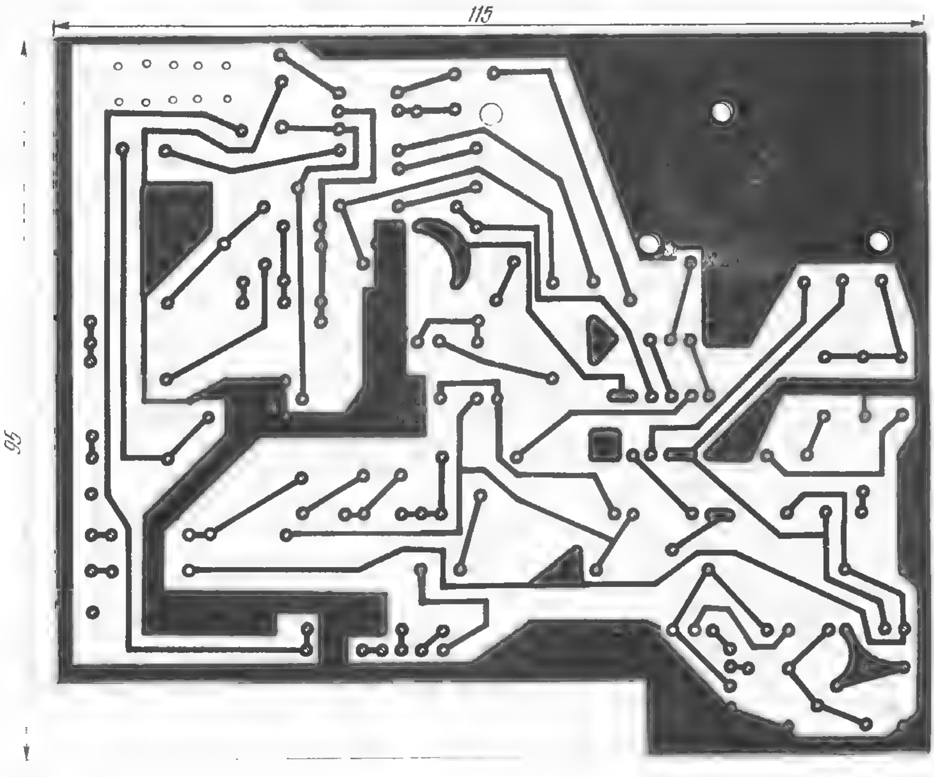


Рис. 8



ПЕРЕДАТЧИК С ТАЙМЕРОМ

из автоматического передатчика нужно изъять транзисторы VT3, VT4, резисторы R13—R15, диоды VD15, VD19; отпаять вывод 2 микросхемы DD8 и соединить между собой контакты 6 и 7 платы формирователя кода «лисы».

Кнопку SB1 переносят в цепь микросхемы DD1. Вывод 14 микросхемы DD6 соединяют с цепью U, а вывод 13 подключают к выводу 11 микросхемы DD7. Кнопку SB2 заменяют на переключатель (на рис. 9, SA1), которым можно будет коммутировать таймер, не нарушая его программы.

Микросхему К176ИЕ12 можно заменить на К176ИЕ18, К176ТМ2 — на К176ТМ1. Вместо транзисторов КТ315В можно использовать КТ312В, вместо КТ814В — любой из серии КТ816. Диоды КД509А заменимы на КД512А, КД208А — на любые из серии Д226, Д242 — на Д214, Д304.

Передатчик на диапазон 3,5 МГц находится в специальном экранированном отсеке. Детали передатчика устанавливают на металлической пластине: на одной стороне — элементы задающего генератора, на второй — усилителя мощности. Связь между сторонами — через проходные конденсаторы С3 и С4 (см. рис. 6). Антенна представляет собой восьмиметровый луч с противовесом длиной 5...8 м. На конце противовеса укреплена металлическая пластина, имеющая два выреза, куда наматывают провод.

Элементы L1—L3 — дроссели ДМ-0,1. Катушка L4 содержит 60 витков провода ПЭВ-2 0,41, намотанного виток к витку на каркасе диаметром 12 мм.

Трансформатор T1 зарядного устройства намотан на магнитопроводе с площадью сечения 10 см^2. Его первичная обмотка содержит 1100 витков провода ПЭВ-2 0,21, вторичная — 70 витков ПЭВ-2 0,8. Отводы сделаны от 8, 60, 62, 64, 66 и 68-го витка (считают от нижнего по схеме вывода).

Резисторы R1, R2, R5—R11 зарядного устройства должны быть рассчитаны на протекающий ток 0,5 А, R3 — на 2 А. Индикатор PA1 рассчитан на ток полного отклонения стрелки 5 мА.

Выносной индикатор выполнен в небольшой коробке, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита. Катушка L1 намотана на кольце с наружным диаметром 10...15 мм из феррита 20Вч. Она содержит 10—15 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,15...0,35 мм. Индикатор PA1 — М4283, но, в принципе, можно применить любой подходящих габаритов, имеющий ток полного отклонения стрелки 100 мкА.

Передатчик на диапазон 144 МГц, выполненный в отдельном корпусе, подключают к основному блоку гибким экранированным проводом (до-

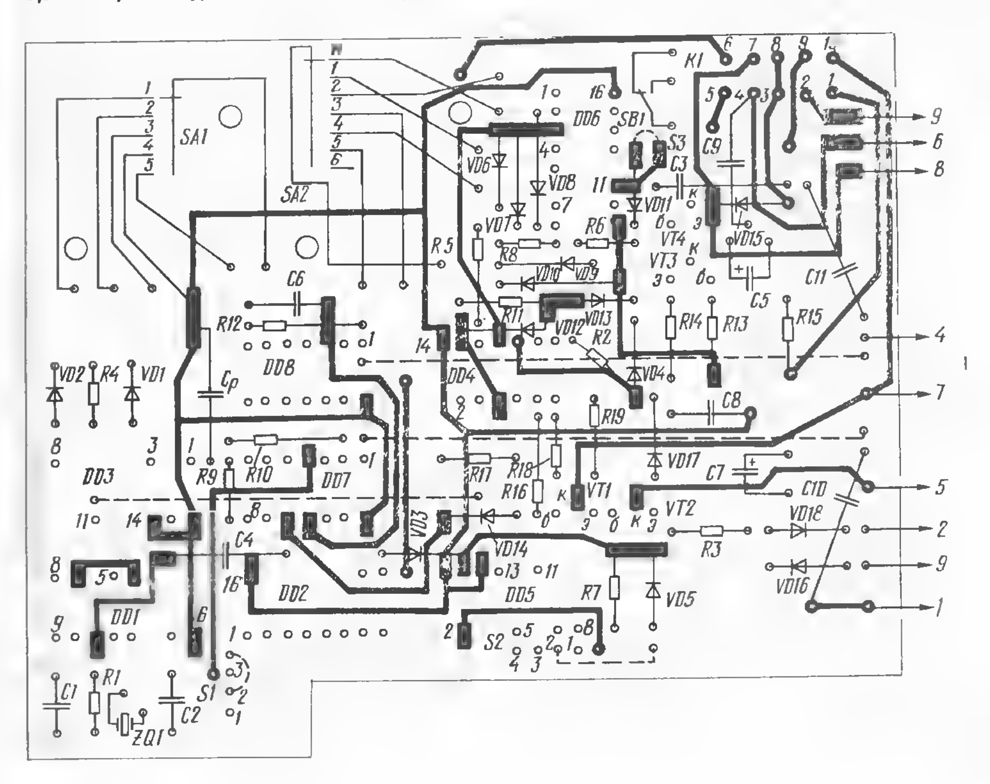


Рис. 9

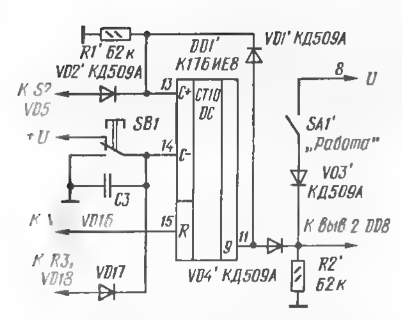


Рис. 10

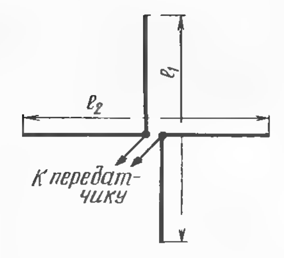


Рис. 11

пускается использование неэкранированного двупроводного гибкого кабеля) длиной 5 м. К торцу корпуса привинчена изоляционная пластина, на которой с помощью зажимов укреплены лепестки антенного устройства.

Антенна представляет собой два перекрещивающихся вибратора (рис. 11), один из которых короче рабочей длины волны (l_1=930 мм), а другой — длиннее (l_2=1170 мм).

По окончании монтажных работ проверяют, правильно ли подключены выходные контакты печатной платы, выходной транзистор, коммутационные элементы, измерительный узел. Затем омметром (его плюсовой вывод соединяют с одноименным проводом цепи питания) измеряют сопротивление устройства по цепи питания. Оно должно быть не менее 2...3 кОм. После этого тумблером SA3 включают питание. Прежде всего убеждаются, что стрелка индикатора колеблется в начале шкалы. Это свидетельствует о том, что кварцевый генератор на микросхеме DD1 работает. При необходимости его частоту в небольших пределах подстраивают подбором конденсатора C1. Амплитуду колебаний стрелки устанавливают подбором резистора R3.

Перед проверкой работы таймера перемычку S2 устанавливают в положение «1». Затем одновременно нажимают на кнопки SB3 и SB4, запоминая тем самым время пуска. Далее семь раз нажимают на кнопку SB1 (при этом каждый раз колебания стрелки индикатора PA1 должны прекращаться). Через 10 мин после «пуска» таймер должен переключить устройство в рабочий режим (о чем будет свидетельствовать щелчок дистанционного переключателя K1).

После этого проверяют все режимы работы манипулятора и формирователя циклов, контролируя осциллографом сигнал на выводе 6 микросхемы DD8. Переключатель SA1 устанавливают в положение «4», щуп осциллографа присоединяют к базе транзистора VT1 и наблюдают сигнал телеграфного кода, соответствующего положению переключателя SA2. При отключенном передатчике на диапазон 3,5 МГц этот сигнал должен быть промодулирован короткими отрицательными импульсами с частотой следования 1024 Гц.

Далее проверяют работу измерительного узла. От его контакта 1 временно отпаивают провод, а к стабилитрону VD20 подключают регулируемый источник питания и устанавливают на его выходе напряжение 13 В. Подбором резистора R21 (если это необходимо) добиваются отклонения стрелки индикатора PA1 на последнюю отметку шкалы. Если после этого уменьшать напряжение источника питания, то минимальное показание индикатора должно соответствовать 9 В. После восстановления соединения, нажав на кнопку SB4, контролируют напряжение встроенной аккумуляторной батареи.

В исходном состоянии кнопки SB4 при включенном передатчике контролируют его ток. Подбирая резистор R22, добиваются, чтобы максимальное отклонение стрелки индикатора соответствовало току 500 мА.

Налаживание передатчика на 3,5 МГц сводится к подбору конденсатора C7 и подстройке C8. При этом необходимо развернуть антенну и противовес так, как это должно быть сделано в полевых условиях. После настройки в резонанс выходного контура вместо антенны включают ее эквивалент. Подбором в нем конденсатора C2 и подстройкой C1 добиваются «схожести» эквивалента с антенной. Настройку в обоих случаях контролируют (внутренним индикатором) по току, потребляемому передатчиком. Но лучше при этом воспользоваться выносным индикатором (см. рис. 4), включая его последовательно и с антенной, и с эквивалентом.

При настройке и эксплуатации антенны на диапазон 144 МГц следует учесть, что она чувствительна к окружающим предметам. Ее настраивают незначительным изменением длины удлиненного вибратора.

Е. СУХОВЕРХОВ
(UA3AJT)

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Алексеев С.** Применение микросхем серии К176.— Радио, 1984, № 5, с. 39.

2. **Папков А., Рыбкин В.** Комплект автоматических передатчиков.— Радио, 1975, № 10, с. 22—23.





У РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ ЛАТВИИ

В преддверии Всесоюзной радиовыставки в ряде союзных республик прошли смотры творчества радиолюбителей-конструкторов. Один из них состоялся в Риге. Правда, многие латышские радиоконструкторы не приняли в нем участия. Причин тому немало. Здесь и боязнь случайной поломки изготовленной, как правило, для себя аппаратуры,и стеснение за «невыставочный» внешний вид изделия, и небольшие денежные премии (за призовые места — от 50 до 100 руб.). Можно назвать и еще десяток причин. Но главная, по-видимому, состоит в том, что радиолюбители-конструкторы никем, в том числе и республиканским спортивно-техническим клубом по радиоспорту, по-настоящему не объединены.

По наблюдениям Ю. Балтина, инструктора РСТКР ДОСААФ, отвечающего за организацию экспозиции, в последнее время заметен отток самодеятельных конструкторов из радиолюбительского движения. Часть из них ушла в кооперативы и «остыла» к любительскому конструированию, кто-то занялся индивидуальной трудовой деятельностью и для хобби не остается времени. Сказывается, видимо, и переход предприятий на полный хозрасчет и самофинансирование: если раньше (чего греха таить) можно было кое-что сделать для себя на рабочем месте, то теперь таких возможностей поубавилось.

Но несмотря на трудности, в 18 разделах экспозиции демонстрировалось 304 экспоната. Замечу, что если бы их было менее 300, то выставка не получила бы статуса республиканской и премии были бы еще меньшими. (Непонятно, кстати, почему в соответствующей инструкции фигурирует именно это число, а не 250, например, или 400!).

Больше всего работ — более 30 — представили на смотр члены секции радиоконструкторов спортивно-технического клуба Алуксненского РК ДОСААФ. Часть приборов и устройств предназначена для народного хозяйства, и им уже найдено применение. К ним относятся таймер для управления мешалкой молока (годовой экономический эффект от его внедрения — 2000 руб.), реле контроля фаз (ежегодно экономит 1000 руб.), блок управления погружным насосом, датчик уровня жидкости. Все эти устройства созданы И. Звейниексом, участвовавшим в двух предыдущих республиканских выставках.

Вызвал интерес у посетителей собранный рижанином О. Шалаевым емкостный влагомер (см. фото). С его помощью менее чем за 10 с можно определить влажность типографской бумаги как в рулоне, так и в стопе. Пределы измерения — от 0 до 10 %. Масса прибора — 1 кг, габариты (без штыря) — 150×100×100 мм. Измеритель уже применяется в типографии издательства ЦК КП Латвии.

Как всегда, выделялись изяществом исполнения экспонаты, изготовленные известным в стране радиолюбителем, неоднократным призером республиканских и всесоюзных радиовыставок В. Кетнерсом из г. Огре. На этот раз он демонстрировал телевизионную технику. Созданный им испытательный генератор (на фото он показан в двух вариантах исполнения: с обычной шкалой и с цифровой) позволяет проверить любой тракт телевизора, работающего как в системе SECAM, так и PAL. Причем испытательный высокочастотный сигнал может соответствовать любому каналу от 1 до 81. Помимо радио- и звуковых частот (в том числе фиксированных, равных частотам поднесущих, и двух звуковых) прибор генерирует несколько тестовых сигналов. Чтобы упростить контроль за правильностью настройки телевизора, работающего в системе PAL, в генераторе предусмотрено инвертирование фазы цветовых сигналов.

Еще одна разработка Кетнерса — транскодер, позволяющий преобразовать телевизионный сигнал из системы PAL в систему SECAM и передать его на видеочастоте или частоте пятого телевизионного канала. Устройство может генерировать тест-сигнал. Кстати, он автоматически подается на вход телевизора, если пропадает сигнал с видеомагнитофона (например, по окончании магнитной ленты). Предусмотрена также возможность подключить к транскодеру компьютер, чтобы, используя его, писать на экране телевизора титры.

Привлекало внимание и неказистое на вид устройство, названное его авторами, рижанами М. Гуревичем и В. Минкевичем «Говорящие часы». Стоило нажать на кнопку, как тут же «механический» голос сообщал текущее время. Конструкция создана на базе однокристального цифрового процессора обработки аналоговых сигналов КМ1813ВЕ1. Произносимые фразы электронное устройство формирует методом формантного синтеза речи. Коды формант 32 слов, необходимых для произношения по правилам русского языка всех сочетаний часов и минут для одних суток, находятся в ПЗУ емкостью 16 Кбайт. Темп выдачи информации — 400 байт/с. При произношении не используются слова длительностью более 1 с, что позволило под коды каждого слова в памяти отвести область емкостью всего 512 байт.

Этот же принцип синтезирования речи реализован еще в одном экспонате тех же авторов — автоответчике номера телефона, выполненном на базе двух процессоров КМ1813ВЕ1.

Интересна работа М. Андронова — кассетная стереомагнитофонная приставка с программным управлением лентопротяжным механизмом. Построена она на базе самодельного двухдвигательного ЛПМ. К особенностям приставки, по мнению автора, можно отнести применение 12-ступенного квазилинейного светодиодного индикатора уровня записи и воспроизведения, электронного счетчика метража ленты, системы динамического подмагничивания, шумоподавителя компандерного типа, системы поиска нужного участка фонограммы по предварительно введенному в память значения условного метража ленты. Электронная система управления ЛПМ позволяет, используя режим «Автореверс», бесконечно долго проигрывать одну и ту же кассету; чередовать рабочий ход с перемоткой вперед (это позволяет быстро «просмотреть» фонограммы на кассете); включать обратную перемотку по окончанию ленты в режиме «Воспроизведение», а затем вновь возвращаться в него.

Приставка рассчитана на работу с лентами трех типов: обычной, хромоксидной и металлизированной. Соответственно верхний предел рабочего диапазона частот равен 16, 18 и 19 кГц. Нижняя граница во всех случаях одинакова — 30 Гц. Соотношение сигнал/шум на выходе приставки (при выключенном шумоподавителе) — 58 дБ. Коэффициент детонации — 0,19 %.

Пожалуй, самым популярным на выставке был раздел вычислительной техники (кстати, в его организации непосредственное участие принял рижский компьютерный клуб). Посетителей, в первую очередь,



Два варианта телевизионного испытательного генератора (с обычной шкалой — слева, с цифровой — справа верхний) и транскодер (справа нижний).

Емкостный влагомер для определения влажности типографской бумаги.

В отделе вычислительной техники.

Фото В. Борисова

конечно, школьников, сюда притягивала, словно магнитом, возможность сыграть в электронные игры.

Среди экспонировавшихся здесь компьютеров — несколько вариантов «Радио-86РК», «Специалиста», «Синклера». Представляла интерес разработанная группой выпускников Рижского политехнического института микроЭВМ «Скудра». Ее «сердцем» служит микропроцессор КР580ИК80А. Емкость ОЗУ — 128 Кбайт, ПЗУ (куда записывают Бейсик и операционную систему CP/M) — 64 Кбайт. Объем адресуемой памяти имеющегося внутри компьютера квазидиска — 1 Мбайт. Программы и данные для «Скудры» можно хранить как на магнитофонной кассете, так и на гибком диске. МикроЭВМ «снабжена» цветной графикой.

Несколько слов еще об одном экспонате — автоматическом датчике текстов «Кристина-2», разработанного экс-чемпионом страны по многоборью радистов Д. Головановым. Датчик, собранный на основе микропроцессорного комплекта КР580, формирует буквенные (русские и латинские), цифровые и смешанные тексты, причем до 100 тысяч каждого вида. Скорость передачи можно регулировать в пределах от 20 до 900 знаков в минуту. Число групп в тексте может быть от 1 до 100. Длительность паузы между знаками и словами можно изменять в широких пределах.

Но сказанным не исчерпываются возможности «Кристины-2». Она также способна «судить» состязания по передаче радиограмм (с определением средней скорости передачи), обеспечивать выдачу текстов в соответствии с программой соревнований или планом тренировки, позволяет вводить тексты с клавиатуры и, кроме того, может формировать тексты с заданным составом знаков.

В заключение хочу сказать, что, возможно, демонстрировавшиеся на выставке аппараты, приборы и устройства не самые лучшие из созданных руками радиолюбителей республики, но и они говорят о высоком мастерстве латышских самодеятельных конструкторов.

А. ГУСЕВ

Рига—Москва

АВТОМАТ управления размораживанием холодильника

Холодильник «Ока-6» имеет два режима работы: охлаждение и оттаивание. Для перевода холодильника во второй режим работы необходимо нажать на кнопку «Оттаивание». Периодичность переключения в этот режим определяет индивидуально каждый владелец. Размораживать холодильник следует почаще, тогда лед и снег растаивают полностью. При слишком редком размораживании на стенках морозильной камеры нарастает толстая снеговая шуба, что ухудшает работу холодильника; после размораживания удалять остатки льда и снега приходится вручную.

Такой режим эксплуатации требует постоянного внимания владельца холодильника. Однако путем сравнительно несложной доработки аппарата — оснащения электронным блоком — можно автоматизировать процесс управления его оттаиванием. Блок разработан для «Оки-6», но может быть приспособлен и к другим моделям холодильников.

Электронный блок четырьмя проводниками подключают к системе электрооборудования холодильника. Фрагмент схемы с указанием этих точек показан на рис. 1. Условные

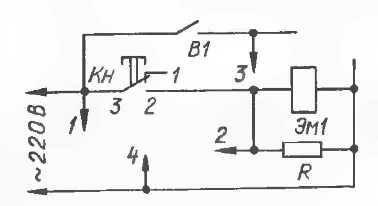


Рис. 1

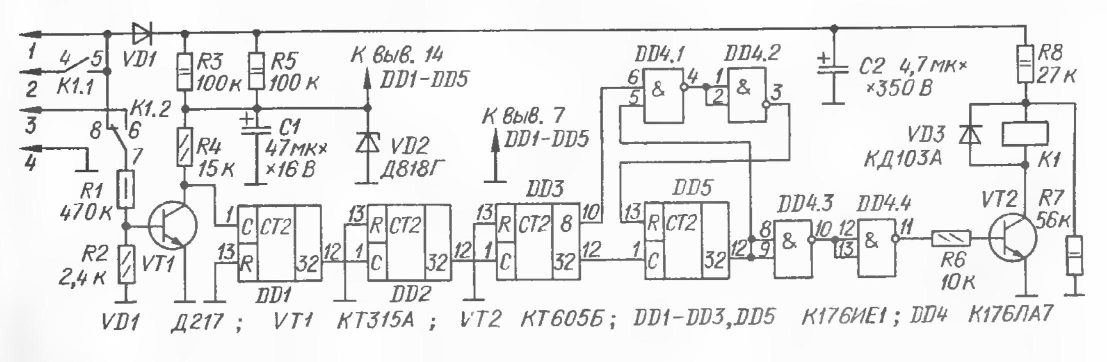


Рис. 2

обозначения на схеме и некоторые технические термины, которые будут использованы далее по тексту, взяты из «Руководства по эксплуатации холодильника «Ока-6» выпуска 1980 г.».

Принципиальная схема электронного блока изображена на рис. 2. Блок питается от сети переменного тока 220 В через выводы 1 и 4. Выпрямленное диодом VD1 напряжение на конденсаторе C2 может достигать 342 В (при напряжении сети 220 В+10 %). Транзистор VT1 и микросхемы DD1—DD5 питаются постоянным напряжением 9 В, снимаемым со стабилитрона VD2. Поскольку транзистор VT2 рассчитан на максимальное напряжение между эмиттером и коллектором 250 В, для его надежной работы предусмотрен делитель напряжения R7R8.

На базу транзистора VT1 через замкнутые контакты группы К1.2 реле К1 подано синусоидальное напряжение частотой 50 Гц. Усилитель-ограничитель, выполненный на этом транзисторе, формирует из этого напряжения последовательность прямоугольных импульсов напряжения с периодом следования 20 мс. Делитель частоты, собранный на микросхемах DD1—DD5, фор-

мирует новую последовательность импульсов напряжения прямоугольной формы длительностью 11 мин и периодом следования около 47 ч. Эти импульсы напряжения открывают транзистор VT2, что вызывает срабатывание реле К1.

Реле К1 контактами К1.1 шунтирует контакты кнопки Кн (рис. 1), включающей устройство полуавтоматического управления оттаиванием в холодильнике и вызывающей срабатывание электромагнита Эм1, после чего холодильник

зе транзистора VT1 появляется переменное напряжение и с этого момента начинается отсчет времени импульса, в течение которого холодильник будет работать в режиме оттаивания. По окончании времени импульса транзистор VT2 закроется, реле К1 отпустит якорь, разомкнет цепь питания электромагнита Эм1 клапана холодильника, и он переходит в режим «Охлаждение» на время паузы между импульсами.

Таким образом, электронный блок обеспечивает перио-

ты в холодильнике необходимо изготовить (или подобрать готовые) электроизоляционные втулки диаметром 7 мм с отверстием диаметром 4,3 мм; высота втулок — 7 (1 шт.) и 4 мм (2 шт.).

В блоке использованы постоянные резисторы ОМЛТ, конденсаторы К50-29, реле РЭС9 (паспорт РС4.524.204). Вместо Д217 можно использовать диод Д218 или любой другой, выдерживающий обратное напряжение 700 В. Транзистор КТ605 можно заменить на КТ604Б.

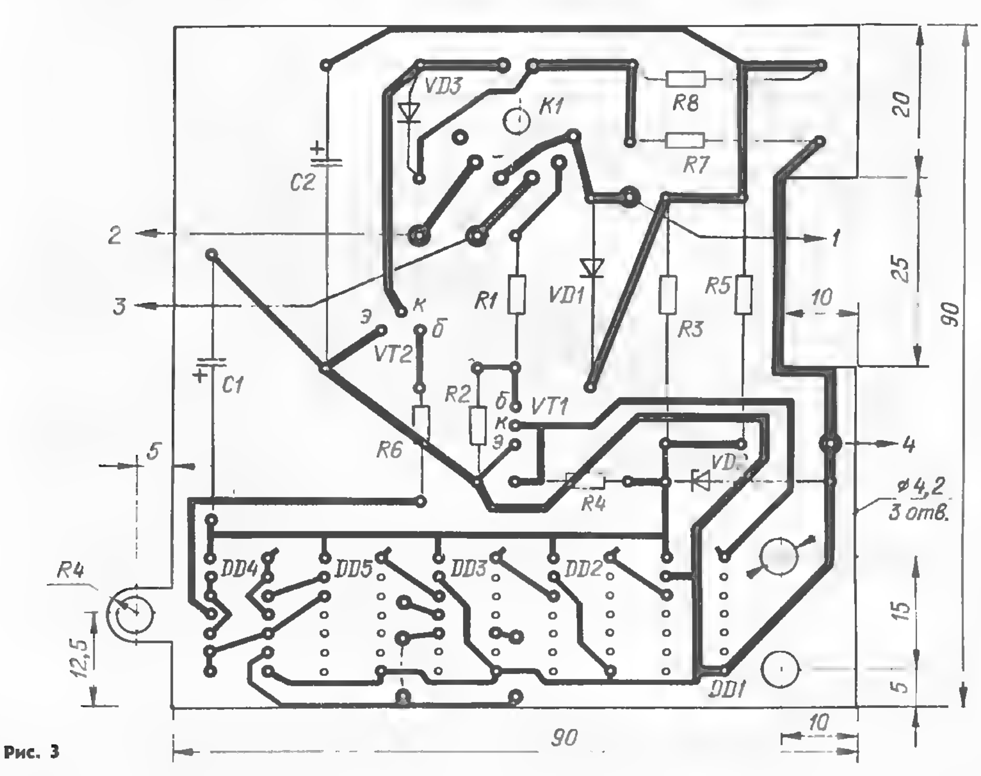


Рис. 3

подготовлен к размораживанию. Работа в этом режиме возможна лишь при включенном мотор-компрессоре, т. е. когда замкнуты контакты В1 датчика температуры. После срабатывания реле К1 база транзистора VT1 через контакты 6—7 группы К1.2 оказывается подключенной к датчику температуры.

Если датчик температуры не сработал, то на базе транзистора VT1 отсутствует переменное напряжение и делитель частоты не работает. После срабатывания датчика на ба-

дический режим работы холодильника — через каждые 47 ч будет происходить размораживание в течение 11 мин. Время размораживания можно уменьшить (или увеличить) в 2 раза, для чего следует верхний по схеме вход элемента DD4.1 переключить с выхода В счетчика DD3 на выход 4 (или 16).

Все элементы блока автоматического управления размораживанием устанавливают на печатной плате, чертеж которой представлен на рис. 3. Для крепления печатной пла-

Реле крепят к плате гайкой, под которую необходимо вложить шайбу из электроизоляционного материала. В отверстия платы, обозначенные цифрами 1—4, впаивают по отрезку провода МГШВ сечением 0,35 мм^2 и длиной около 0,5 м для последующего электрического монтажа блока в холодильнике. Собранную и проверенную в работе печатную плату необходимо покрыть тремя-четырьмя слоями какого-нибудь электроизоляционного лака, например, полиуретанового УР231.

Устанавливают блок в отключенный от сети холодильник. Снимают плафон и крышку, закрывающие снизу пульт управления работой холодильника (перед снятием крышки необходимо отвернуть крепящий ее винт). Снимают ручку терморегулятора. Вывинчивают средний винт, крепящий переднюю панель пульта, и два винта, которые через прокладку фиксируют трубки терморегулятора и прибора полуавтоматического управления оттаиванием, пропущенные через отверстие в стенке пульта управления.

Плату крепят в корпусе пульта управления элементами вверх. Между платой и корпусом пульта устанавливают втулки таким образом, чтобы отверстия втулок совпали с крепежными отверстиями в плате и корпусе пульта, причем две втулки высотой 4 мм со стороны сильфонных трубок, а одну высотой 7 мм — со стороны передней панели пульта.

Закрепляют плату на корпусе пульта тремя шурупами диаметром 4 и длиной 25 мм. Под головки шурупов следует подложить шайбы из электроизоляционного материала. Свободные концы четырех проводов платы согласно схеме, показанной на рис. 1, впаивают в штепсельные разъемы, с помощью которых выполнен электрический монтаж датчика температуры B1, прибора полуавтоматического управления Кн и резистора R, и тщательно изолируют место пайки. В обратной последовательности монтируют ручку терморегулятора, крышку и плафон пульта управления. После этого можно включить холодильник в сеть.

Описанный блок-автомат можно ввести в любой холодильник, имеющий прибор полуавтоматического управления оттаиванием, но в каждом конкретном случае, возможно, придется доработать печатную плату и способ ее крепления. Если в блоке использовать более высокоразрядные счетчики, например, К176ИЕ5, К176ИЕ12, К561ИЕ16, К564ИЕ15, то общее число необходимых микросхем может быть существенно уменьшено.

Е. БОРОВИКОВ

г. Москва

ШАХМАТНЫЕ ЧАСЫ «БЛИЦ»

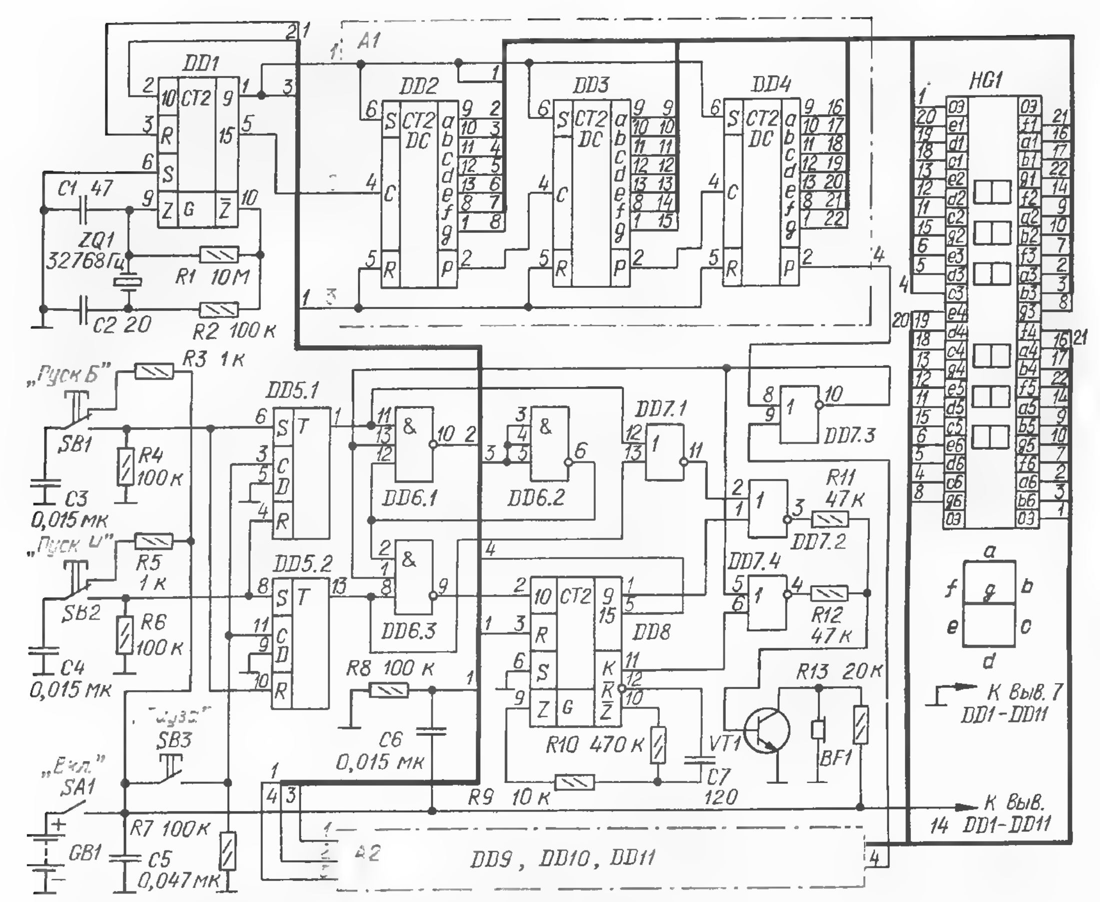
Все большую популярность у любителей шахмат завоевывает «молниеносная игра», когда на партию каждому из участников отведено 5...10 минут. Обычно при проведении таких партий время контролируют по механическим шахматным часам, но их использование в этом режиме нежелательно из-за большой погрешности при установке малых интервалов времени.

Шахматные любительские электронные часы «Блиц» свободны от этого недостатка, а от описанных в [1] отличаются жесткой пятиминутной программой, упрощением некоторых функциональных узлов, введением звуковой сигнализации текущего времени и момента окончания игры.

При игре участники поочередно нажимают на кнопки «Пуск Ч» (играющего черными) и «Пуск Б» (белыми). Прошедшее время для каждого из участников часы показывают на цифровом табло и сопровождают характерным звуком, имитирующим «ход» механических часов. При необходимости отсчет игрового времени может быть приостановлен нажатием на кнопку «Пауза» (звуковой сигнал тоже прекращается). По истечении пяти минут игры у одного из участников часы блокируются и не реагируют на нажатие на кнопки. При этом табло высвечивает цифры 5 00 для проигравшего и прошедшее время на момент окончания игры у выигравшего участника. Звуковой сигнал «хода» часов переходит в прерывистый высокого тона. После выключения и включения питания тумблером «Вкл» часы вновь готовы к работе.

Принципиальная схема часов изображена на рис. 1. При включении питания цепь R8C6 формирует положительный импульс, который обнуляет счетчики DD1, DD8, DD2—DD4, DD9—DD11 и индикатор HG1 во всех разрядах показывает нуль. Отсчет времени и звуковая сигнализация при этом отсутствуют, так как на выходе триггеров DD5.1, DD5.2 будет сигнал низкого уровня.

При нажатии на кнопку SB1 «Пуск Б» на коммутатор DD6.1 поступает сигнал высокого уровня с узла совпадения DD7.3 и триггера управления DD5.1, разрешающий прохождение импульсов частотой 64 Гц с выхода 9 счетчика DD1 через инвертор DD6.2. Далее импульсная последовательность через делитель на 64 счетчика DD1 в виде импульсов с частотой 1 Гц поступает на счетный узел A1 и число секундных импульсов подсчитывают счетчики DD2—DD4. Результат счета отображают верхние три по схеме разряда индикатора HG1 в виде единиц минут, единиц и десятков секунд. Одновременно с началом отсчета времени партии сигнал высокого уровня с выхода триггера DD5.1 через элементы DD7.1, DD7.2, резистор R12 и транзистор VT1 разрешает прохождение сигнала «хода» часов на звукоизлучатель BF1.



DD1, DD8 К176ИЕ5; DD2, DD9 К176ИЕ4; DD3, DD4, DD10, DD11 К176ИЕ3; DD5 К176ТМ2; DD6 К176ЛА9; DD7 К176ЛЕ5; VT1 КТ315Г; HG1 ИЖЦ4-6/7; BF1 ЗП-3

Рис. 1

Генератор звуковой сигнализации собран на счетчике DD8 [2] и вырабатывает импульсы частотой 2 Гц и 1024 Гц, служащие для формирования сигналов «хода» часов и окончания игры.

По истечении игрового времени сигнал низкого уровня с выхода элемента DD7.3 блокирует коммутатор DD6.1, прекращает отсчет времени и разрешает прохождение импульсов частотой 1024 Гц через элемент DD7.4 и резистор R12 для формирования звукового сигнала окончания партии.

При нажатии на кнопку SB2 «Пуск Ч» описанный выше процесс повторяется. Разница лишь в том, что сигнал с коммутатора DD6.3 поступает на счетчик микросхемы DD8. Подсчет времени ведет счетный узел A2, а результат отображают три нижних по схеме разряда индикатора.

При нажатии на кнопку SB3 «Пауза» триггеры DD5.1, DD5.2 устанавливаются в нулевое состояние. При этом коммутаторы DD6.1, DD6.3 блокируются, отсчет времени прекращается, а сигнал с выхода элемента DD7.1 выключает «ход» часов.

В часах использованы конденсаторы К10—7В и КТ, резисторы МЛТ-0,125, кнопки SB1—SB3 — МП-10, кварцевый резонатор ZQ1 — РВ-75, звукоизлучатель BF1 — ЗП-3. Микросхемы К176ТМ2, К176ЛА9, К176ЛЕ5 можно заменить на их аналоги из серий К561, К564. Статический коэффициент передачи тока базы транзистора VT1 должен быть не менее 40.

Все детали, кроме батареи GB1, размещены на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Чертеж платы представлен на рис. 2. Особенности компоновки элементов на плате — уплотненный монтаж, расположение деталей на обеих ее сторонах, а также тот факт, что большинство выводов припаяны непосредственно к фольговым площадкам и только немногие впаяны традиционно — в отверстия. Перед установкой соответствующие выводы элементов отгибают и, если необходимо, укорачивают. Некоторые выводы микросхем, один вывод конденсатора C1 и один вывод одной из перемычек пропаяны с обеих сторон платы. Для надежного контакта с центральным выводом звукоизлучателя BF1 к соответствующей фольговой площадке платы следует припаять отрезок мягкой пружины (2...3 витка) диаметром 6 мм.

Так как индикатор предназначен для работы в проходящем свете, то для его работы в отраженном свете надо приклеить лист мелованной бумаги с обратной стороны индикатора.

Налаживание часов состоит лишь в установке желаемого тона звучания сигналов «хода» часов и оконча-

Рис. 2

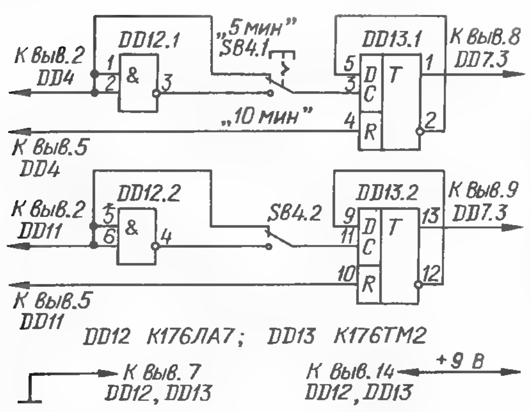


Рис. 3

ния времени игры. Этого добиваются подбором конденсатора C7 и резисторов R9, R10.

При необходимости время игры можно увеличить до 10 минут. Для этого микросхемы К176ИЕ3 (DD4, DD11) необходимо заменить на К176ИЕ4, ввести новые элементы, показанные на рис. 3, и доработать печатную плату.

В положении кнопки SB5 «5 мин», показанном на рис. 3, триггер DD13.1 переключится в состояние 1 положительным перепадом напряжения, который возникает в момент перехода счетчика DD4 (рис. 1) из состояния 4 в состояние 5. При нажатой кнопке SB4 (положение «10 мин») переключение триггера DD13.1 произойдет в момент перехода счетчика DD4 из состояния 9 в состояние 0 сигналом с выхода инвертора DD12.1. Окончание игры при этом будет сопровождаться появлением на индикаторе у проигравшего участника трех нулей.

А. ХОДАК

г. Саратов

ЛИТЕРАТУРА

1. **С. Лучин, А. Скопцов, Н. Козлов.** Малогабаритные шахматы с часами. Сб. «В помощь радиолюбителю», вып. 83.— М.: ДОСААФ, 1983.

2. **Ю. Виноградов.** Об использовании ИС К176ИЕ5 без кварцевого резонатора.— Радио, 1987, № 7, с. 48.





«РАДИО-86РК»

...ПЕЧАТЬ

МОНИТОР «Радио-86РК» не содержит подпрограммы для вывода информации на печатающее устройство, так как подключение устройства какого-либо определенного типа не предусматривалось при разработке этого компьютера, а создание универсальной программы для обслуживания устройств с разными интерфейсами невозможно. Однако в таблице переходов, предназначенных для вызова стандартных подпрограмм МОНИТОРа, по адресу F80FH можно расположить команду перехода на подпрограмму печати символа, соответствующего коду в регистре C микропроцессора. Саму подпрограмму можно разместить в ОЗУ, в области рабочих ячеек МОНИТОРа, и перед началом работы с печатающим устройством загружать ее в память с магнитной ленты. Адрес начала подпрограммы — 7654H или 3654H (в зависимости от общего объема памяти). Подпрограмма вывода кода на печать перед выполнением команды возврата должна восстанавливать исходное содержимое всех используемых ею внутренних регистров микропроцессора. Размер подпрограммы не должен превышать 70 байтов. Возможно размещение подпрограммы печати и непосредственно в любой прикладной программе пользователя. Для этого по адресу 7654H (3654H) эта программа должна заносить коды трехбайтовой команды безусловного перехода на начало подпрограммы печати.

В любом случае вызов подпрограммы печати должен осуществляться по стандартному адресу — F80FH. Это позволит использовать вашу программу на любых микроЭВМ с МОНИТОРом, имеющим такие же таблицы переходов для вызова стандартных подпрограмм.

ТАБЛИЦА 1

```
F810: 54 76
F84A: 1A FC
FC0F: 2A
FC10: 0D 76 3A 2E 76 A9 F5 C3 85 FC 3E C9 32 53 76 CD
FC20: ED F9 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
FC30: 00 00 00 C9
FCBF: 53 76
```

В табл. 1 приведены изменения, которые необходимо внести в ПЗУ с МОНИТОРом для 32-килобайтной версии микроЭВМ. Чтобы получить модификацию для 16-килобайтной версии компьютера, следует заменить все коды 76H на 36H. Вместо нулевых кодов (пустая операция — NOP) по адресам с FC22H по FC32H (включительно) можно записать коды команд для начальной настройки интерфейса печатающего устройства. В этом случае программа настройки интерфейса будет выполняться автоматически при запуске МОНИТОРа.

Кроме вызова подпрограммы печати, данная модификация МОНИТОРа обеспечивает печать информации, выводимой на экран. Для управления режимом дублирования используется рабочая ячейка по адресу 7653H (3653H), первоначально содержащая код C9H. Чтобы включить дублирование, нужно занести в эту ячейку нулевой код, чтобы выключить — восстановить прежнее значение, C9H. Запись кодов в эту ячейку можно производить «вручную» с помощью директивы МОНИТОРа (M7653) или из любой программы пользователя. Запись других кодов в ячейку 7653H недопустима. Будьте осторожны! Перед использованием вывода на печать следует убедиться в том, что в ОЗУ загружена подпрограмма обслуживания печатающего устройства.

Рассмотрим пример подпрограммы вывода кода для параллельного интерфейса "Centronics", подключенного к ППА КР580ВВ55 следующим образом:

```
PA0 - DATA 1     PC7 - STROBE (inverted)
PA1 - DATA 2     PC3 - BUSY
PA2 - DATA 3
PA3 - DATA 4
PA4 - DATA 5
PA5 - DATA 6
PA6 - DATA 7
PA7 - DATA 8
```

Подключение остальных сигналов интерфейса необязательно. ППА должен быть настроен в нулевом режиме таким образом, чтобы линии порта A и старшая половина порта C работали на вывод, а младшая половина порта C — на ввод.

Сразу после настройки ППА на линии PC7 (сигнал $\overline{\text{STROBE}}$) следует установить лог. «1». В табл. 2 приведена программа настройки ППА, заносимая в ПЗУ с МОНИТОРом, в табл. 3 — подпрограмма печати кода регистра C, хранимая в ОЗУ.

ТАБЛИЦА 2

```
FC22  3E 83     MVI   A,83H
FC24  32 03 A0  STA   0A003H
FC27  32 02 A0  STA   0A002H
```

ТАБЛИЦА 3

```
7654  F5        PUSH  PSW
7655  3A 02 A0  LDA   0A002H
7658  E6 08     ANI   1000B
765A  C2 55 76  JNZ   7655H
765D  79        MOV   A,C
765E  32 00 A0  STA   0A000H
7661  3E 0E     MVI   A,0EH
7663  32 03 A0  STA   0A003H
7666  3C        INR   A
7667  32 03 A0  STA   0A003H
766A  F1        POP   PSW
766B  C9        RET
```

ТАБЛИЦА 4

```
; ПОДПРОГРАММА ПЕЧАТИ СООБЩЕНИЯ
2100  E1        PRINT:  POP   H
2101  4E                MOV   C,M
2102  CD 0F F8          CALL  0F80FH
2105  23                INX   H
2106  7E                MOV   A,M
2107  B7                ORA   A
2108  C2 01 21          JNZ   PRINT+1
210B  E9                PCHL
```

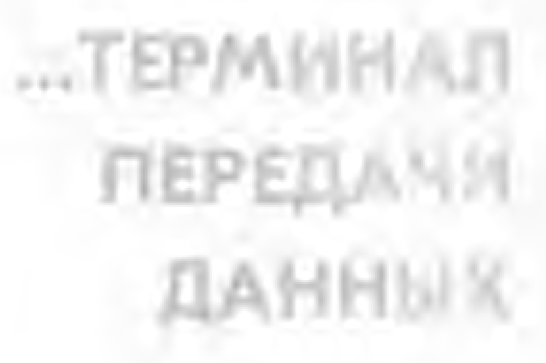
ТАБЛИЦА 5

```
;ВЫЗОВ ПОДПРОГРАММЫ PRINT
0100  CD 00 21        CALL  PRINT
0103  70 72 69 6D 65  DB    'ПРИМЕР ВЫЗОВА '
0108  72 20 77 79 7A
010D  6F 77 61 20
0111  70 6F 64 70 72  DB    'ПОДПРОГРАММЫ '
0116  6F 67 72 61 6D
011B  6D 79 20
011E  50 52 49 4E 54  DB    'PRINT.',0DH,0AH
0123  2E 0D 0A
0126  6B 6F 6E 65 63  DB    'КОНЕЦ СООБЩЕНИЯ -'
012B  20 73 6F 6F 65
0130  56 6E 69 71 20
0135  2D
0136  20 30 30 0D 0A  DB    ' 00',0DH,0AH
013B  00              DB    0
```

В табл. 4 и 5 приведены примеры подпрограммы PRINT для печати сообщения и вызова этой подпрограммы. Коды выводимого сообщения должны располагаться непосредственно за командой вызова подпрограммы PRINT. Конец сообщения определяется кодом 0.

Г. ЗЕЛЕНКО,
Д. ГОРШКОВ

г. Москва



Довольно часто возникает необходимость подключения к компьютеру периферийных устройств, имеющих последовательный интерфейс: например, чтобы связаться с мощным профессиональным компьютером и обменяться с ним текстом программы, а затем вывести его на печатающее устройство. К сожалению, многие простые персональные компьютеры, такие, например, как «Радио-86РК», не имеют необходимого для этой цели встроенного порта последовательного ввода — вывода.

Функции порта последовательного ввода — вывода с успехом можно реализовать программно, возложив функции отсчета временных интервалов, анализа принимаемых сигналов, формирования передаваемых последовательно посылок и сигналов управления на процессор.

Предлагаемая вниманию читателей программа ТЕРМИНАЛ позволяет подключать персональный компьютер «Радио-86РК» в качестве терминала к любому периферийному устройству (ПУ) с последовательным интерфейсом, работающим в полудуплексном режиме со скоростями до 1200 Бод. Таким устройством может быть, например, радиолюбительский контроллер пакетной связи TNC, модем или другой компьютер. Принцип работы программы, ее отдельные подпрограммы, обслуживающие последовательный обмен, можно использовать для самостоятельной разработки подпрограмм (драйверов), подключения к компьютеру дополнительных устройств.

Программа работает совместно с усовершенствованным текстовым редактором «МИКРОН» («Радио», 1988, № 3).

Рассмотрим принцип программной реализации последовательного обмена данными в режиме полудуплекса на примере упрощенной версии программы, исходный текст которой приведен в табл. 1. Данная программа выдает в последовательный канал, образованный отдельными разрядами порта D14 код нажатой клавиши, принимает передаваемые в компьютер байты и выводит их на экран, т. е. реализует так называемый «прозрачный терминал».

В качестве линий последовательного интерфейса используются четыре разряда параллельного порта D14:

TXD — разряд D0 порта A;
RTS — разряд D1 порта A;
RXD — разряд D0 порта B;
CTS — разряд D1 порта B.

ТАБЛИЦА 1

```
;*****************************************************
;              ТЕРМИНАЛ - РАДИО 86 РК        RA3AU
;*****************************************************

STEK:   EQU  74FFH   ; НАЧАЛО СТЕКА
RUS:    EQU  0A003H  ; Р У С  ПОРТА D14
TX:     EQU  0A000H  ; КАНАЛ А - ПЕРЕДАЧА
RX:     EQU  0A001H  ; КАНАЛ В - ПРИЕМ
INKEY:  EQU  0F803H  ; ВВОД СИМВОЛА С КЛАВИАТУРЫ
PRINTS: EQU  0F809H  ; ВЫДАЧА СИМВОЛА
STATKY: EQU  0F812H  ; ОПРОС КЛАВИАТУРЫ
RXDBUF: EQU  7500H   ; БУФЕР ПРИНИМАЕМЫХ БАЙТОВ
NRKY:   EQU  0FFH    ; КОЛ. ЦИКЛОВ ОПРОСА КЛАВИАТУРЫ
NPRT:   EQU  0FFH    ; КОЛ. ЦИКЛОВ ОПРОСА ПОРТА RX
LNRBF:  EQU  7FH     ; РАЗМЕР ПРИЕМНОГО БУФЕРА
;====== НАЧАЛЬНАЯ УСТАНОВКА
        LXI  SP,STEK ; НАЧ. ЗАГРУЗКА УКАЗАТЕЛЯ СТЕКА
        MVI  A,82H   ; ЗАГРУЗКА  Р У С
        STA  RUS
        MVI  A,03H   ; RXD=D0=1, RTS=D1=1
        STA  TX      ; ЗАКРЫТЬ ПЕРЕДАЧУ ПУ->ТЕРМИНАЛ
        MVI  A,0     ; НАЧ. ЗАГРУЗКА УКАЗАТЕЛЯ БУФЕРА
        STA  RXDBUF
;====== ГОЛОВНАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ - ЦИКЛИЧЕСКИЙ ОПРОС
; КАНАЛА ПРИЕМА И КЛАВИАТУРЫ
LINK:   CALL RCHNL   ; ОПРОС КАНАЛА ПРИЕМА
        CALL REQKEY  ; ОПРОС СОСТОЯНИЯ КЛАВИАТУРЫ
        JZ   LINK    ; КЛАВ.НЕ НАЖАТА -> НА НАЧАЛО
        CALL INKEY   ; ВВОД СИМВОЛА С КЛАВИАТУРЫ
        MOV  C,A     ; C:=ВВЕДЕННЫЙ СИМВОЛ
        CALL TXBYTE  ; ПЕРЕДАЧА БАЙТА
        JMP  LINK    ; НА НАЧАЛО ЦИКЛА
;=========== ОПРОС КАНАЛА ПРИЕМА И ОБРАБОТКА БУФЕРА
RCHNL:  MVI  A,01H   ; RXD=D0=1, RTS=D1=0
        STA  TX      ; ОТКРЫТЬ ПЕРЕДАЧУ ПУ->ТЕРМИНАЛ
        CALL RXBYTE  ; ПРИЕМ БАЙТОВ В БУФЕР
        MVI  A,03H   ; RXD=D0=1, RTS=D1=1
        STA  TX      ; ЗАКРЫТЬ ПЕРЕДАЧУ ПУ->ТЕРМИНАЛ
        CALL RXBYTE  ; ПРИЕМ БАЙТОВ В БУФЕР
        CALL OUTBUF  ; РАЗГРУЗКА ПРИЕМНОГО БУФЕРА
        RET
;=========== ЦИКЛИЧЕСКИЙ ОПРОС СОСТОЯНИЯ КЛАВИАТУРЫ
; A=0FFH -> КЛАВИША НАЖАТА,  A=00H -> НЕ НАЖАТА
; СООТВЕТСТВЕННО ЗНАЧЕНИЮ А ВОЗВРАЩАЕТСЯ ФЛАГ FZ
REQKEY: MVI  B,NRKY  ; СЧЕТЧИК B=КОЛ. ЦИКЛОВ ОПРОСА
REQ1:   CALL STATKY  ; НА ПОДПРОГРАММУ МОНИТОРА
        JNZ  REQ0    ; КЛАВИША НАЖАТА -> ВВОД СИМВОЛА
        DCR  B       ; СЧЕТЧИК-1
        JNZ  REQ1    ; <>0 -> ОПРОС СОСТ. КЛАВИАТУРЫ
REQ0:   RET
;=========== ПРИЕМ БАЙТОВ ПО ПОСЛЕД. КАНАЛУ RXD0
; РЕЗУЛЬТАТ ПОМЕЩАЕТСЯ В ПРИЕМНЫЙ БУФЕР
; ВЫХОД ИЗ ПОДПРОГРАММЫ - ЛИБО ПОСЛЕ ЗАПОЛН. БУФЕРА,
; ЛИБО ПОСЛЕ ИСТЕЧЕНИЯ ВРЕМЕНИ ОЖИДАНИЯ СТАРТ. БИТА.
RXBYTE: PUSH B       ; РЕГИСТРЫ - В СТЕК
        PUSH D
        PUSH H
RXB1:   LHLD TIMSTB  ; ЗАГРУЗКА TIMSTB В СЧЕТЧИК HL
RXB2:   LDA  RX      ; ПРИЕМ БАЙТА ИЗ ПОРТА RX
        ANI  01H     ; ВЫДЕЛЕНИЕ БИТА D0
        JZ   RXB3    ; D0=0 -> АНАЛИЗ СТАРТ.БИТА
        DCX  H       ; СЧЕТЧИК-1
        MOV  A,H
        ORA  L
        JNZ  RXB2    ; <>0 -> ПОВТОРИТЬ
        JMP  RXB0    ; НЕ ОБНАРУЖЕН СТ.БИТ -> ВЫХОД
RXB3:   MVI  D,1     ; D=1 ПОЛУТАКТ
        CALL TIME    ; ПАУЗА
        LDA  RX      ; ПРИЕМ БАЙТА ИЗ ПОРТА RX
        ANI  01H     ; ВЫДЕЛЕНИЕ БИТА D0
        JNZ  RXB1    ; D0=1, НЕ СТАРТ.БИТ -> ОЖИДАНИЕ
        MVI  D,2     ; D=2 ПОЛУТАКТА=ТАКТ
        CALL TIME    ; ПАУЗА
        LDA  LBYT    ; ЗАГРУЗКА ДЛИНЫ БАЙТА
        MOV  B,A     ; В СЧЕТЧИК-РЕГИСТР B
        MVI  C,0     ; C=0
RXB4:   LDA  RX      ; ПРИЕМ БАЙТА ИЗ ПОРТА RX
        ANI  01H     ; ВЫДЕЛЕНИЕ БИТА D0
        ORA  C       ; ОБ'ЕДИНЕНИЕ С РАНЕЕ ПРИНЯТЫМИ
        RRC          ; СДВИГ РЕЗУЛЬТАТА ВПРАВО
        MOV  C,A     ; ЗАНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА В C
```

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛ. 1

```
        MVI  D,2     ; D=2 ПОЛУТАКТА=ТАКТ
        CALL TIME    ; ПАУЗА
        DCR  B       ; СЧЕТЧИК-1
        JNZ  RXB4    ; <>0 -> ПРИЕМ СЛЕДУЮЩЕГО БИТА
        LDA  RX      ; ПРИЕМ БАЙТА ИЗ ПОРТА RX
        ANI  01H     ; ВЫДЕЛЕНИЕ БИТА D0
        JZ   RXB1    ; D0=0, НЕ СТОП.БИТ! -> ОШИБКА,
                     ; НА ПРИЕМ СЛЕДУЮЩЕГО БАЙТА
        LXI  H,RXDBUF; HL=АДРЕС ПРИЕМНОГО БУФЕРА
        INR  M       ; 1+ЧИСЛО ПРИНЯТЫХ БАЙТОВ
        MOV  A,M     ; A=ЧИСЛО ПРИНЯТЫХ БАЙТОВ
        MOV  L,M     ; L=ЧИСЛО ПРИНЯТЫХ БАЙТОВ
        MOV  M,C     ; ПРИНЯТЫЙ БАЙТ -> В БУФЕР
        CPI  LNRBF   ; ПРОВЕРКА ПЕРЕПОЛНЕНИЯ БУФЕРА
        JNZ  RXB1    ; НЕ ПОЛОН -> ПРИЕМ БАЙТА
RXB0:   POP  H       ; РЕГИСТРЫ - ИЗ СТЕКА
        POP  D
        POP  B
        RET
;=========== ПЕРЕДАЧА БАЙТА ПО ПОСЛЕД. КАНАЛУ TXD0
; ПЕРЕДАВАЕМЫЙ БАЙТ ПОМЕЩАЕТСЯ В РЕГИСТР C.
; СОХРАНЯЕТСЯ RTS=1 - КАНАЛ ПУ->ТЕРМ ЗАКРЫТ!
; БАЙТ ПЕРЕДАЕТСЯ, ЕСЛИ ОТКРЫТ КАНАЛ ТЕРМИНАЛ->ПУ
; БАЙТ НЕ ПЕРЕДАЕТСЯ, ЕСЛИ ЗАКРЫТ КАНАЛ ТЕРМИНАЛ->ПУ
; ЕСЛИ КАНАЛ ЗАКРЫТ, ВОЗВРАЩАЕТСЯ A<>0!
; СООТВЕТСТВЕННО ЗНАЧЕНИЮ А ВОЗВРАЩАЕТСЯ ФЛАГ FZ
TXBYTE: PUSH B       ; РЕГИСТРЫ - В СТЕК
        PUSH D
        PUSH H
        MVI  B,NPRT  ; СЧЕТЧИК B=КОЛ. ЦИКЛОВ ОПРОСА
TXB1:   LDA  RX      ; ПРИЕМ БАЙТА ИЗ ПОРТА RX
        ANI  02H     ; ВЫДЕЛЕНИЕ БИТА D1
        JZ   TXB2    ; CTS=D1=0,КАНАЛ ОТКР.->ПЕРЕДАЧА
        DCR  B       ; СЧЕТЧИК-1
        JNZ  TXB1    ; <>0 -> НА ОПРОС БИТА D1=CTS
        ANA  A       ; A<>0, УСТ. FZ -> КАНАЛ ЗАКРЫТ
        JMP  TXB0    ; КАНАЛ ЗАКРЫТ -> НА ВЫХОД
TXB2:   MVI  A,02H   ; TXD=D0=0 - СТАРТ.БИТ, RTS=D1=1
        STA  TX      ; ВЫДАЧА БАЙТА В ПОРТ TX
        MVI  D,2     ; D=2 ПОЛУТАКТА=ТАКТ
        CALL TIME    ; ПАУЗА
        LDA  LBYT    ; ЗАГРУЗКА ДЛИНЫ БАЙТА
        MOV  B,A     ; В СЧЕТЧИК-РЕГИСТР B
TXB3:   MOV  A,C     ; A=C
        ORI  02H     ; TXD=D0=ПЕРЕДАВ. БИТ, RTS=D1=1
        ANI  03H     ; D2=...D7=0
        STA  TX      ; ВЫДАЧА БАЙТА В ПОРТ TX
        MOV  A,C     ; СДВИГ СОДЕРЖИМОГО
        RRC          ; РЕГИСТРА C ВПРАВО
        MOV  C,A     ; НА ОДНУ ПОЗИЦИЮ
        MVI  D,2     ; D=2 ПОЛУТАКТА=ТАКТ
        CALL TIME    ; ПАУЗА
        DCR  B       ; СЧЕТЧИК-1
        JNZ  TXB3    ; <>0 -> НА ПЕРЕДАЧУ СЛЕД. БИТА
        MVI  A,03H   ; TXD=D0=1 - СТОП.БИТ, RTS=D1=1
        STA  TX      ; ВЫДАЧА БАЙТА В ПОРТ TX
        LDA  LSTPB   ; ЗАГРУЗКА ДЛИНЫ СТОПОВОГО БИТА
        MOV  D,A     ; D=ЧИСЛО ПОЛУТАКТОВ СТОП.БИТА
        CALL TIME    ; ПАУЗА
        XRA  A       ; A=0, УСТ. FZ -> БАЙТ ПЕРЕДАН!
TXB0:   POP  H       ; РЕГИСТРЫ - ИЗ СТЕКА
        POP  D
        POP  B
        RET
;=========== ВРЕМЕННАЯ ЗАДЕРЖКА
; В BAUD ХРАНИТСЯ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПОЛУТАКТА - СКОРОСТЬ
; ПЕРЕДАЧИ, В РЕГИСТРЕ D ЗАДАЕТСЯ ЧИСЛО ПОЛУТАКТОВ
TIME:   LHLD BAUD    ; ЗАГРУЗКА BAUD В СЧЕТЧИК HL
TIM1:   DCX  H       ; СЧЕТЧИК-1
        MOV  A,H
        ORA  L
        JNZ  TIM1    ; <>0 -> ПОВТОРИТЬ
        DCR  D       ; СЧЕТЧИК ПОЛУТАКТОВ-1
        JNZ  TIME    ; <>0 -> ПОВТОРИТЬ
        RET

;=========== РАЗГРУЗКА БУФЕРА ПРИНЯТЫХ БАЙТОВ
; ПОСЛЕ РАЗГРУЗКИ СБРАСЫВАЕТСЯ УКАЗАТЕЛЬ - ЧИСЛО БАЙ-
; ТОВ В БУФЕРЕ. ПОСЛЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИНЯТОГО БАЙТА
; ВЫЗЫВАЕТСЯ ПОДПРОГРАММА ОБРАБОТКИ (ВЫДАЧИ) БАЙТА.
OUTBUF: PUSH B       ; РЕГИСТРЫ - В СТЕК
        PUSH D
```

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛ. 1

```
        PUSH H
        LDA  RXDBUF  ; A=ДЛИНА БУФЕРА ПРИНЯТЫХ БАЙТОВ
        ANA  A       ; ФОРМИРОВАНИЕ FZ
        JZ   OUT0    ; БУФЕР ПУСТОЙ -> НА ВЫХОД
        MOV  D,A     ; D=A - СЧЕТЧИК БАЙТОВ В БУФЕРЕ
        LXI  H,RXDBUF; HL=АДРЕС БУФЕРА ПРИНЯТЫХ БАЙТОВ
        INX  H       ; HL+1
OUT1:   LDA  LBYT    ; ЗАГРУЗКА ДЛИНЫ БАЙТА
        MOV  B,A     ; В СЧЕТЧИК-РЕГИСТР B
        MOV  A,M     ; A=ПРИНЯТАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ
OUT2:   RLC          ; СДВИГ ПРИНЯТОГО ВЛЕВО ДЛЯ
        DCR  B       ; ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАЧАЛА БАЙТА
        JNZ  OUT2    ; В ПОЗИЦИИ D0
        MOV  C,A     ; C:=ПОЛУЧЕННЫЙ СИМВОЛ
        CALL PRINTS  ; ВЫДАЧА БАЙТА НА ЭКРАН
        INX  H       ; HL+1
        DCR  D       ; СЧЕТЧИК БАЙТОВ В БУФЕРЕ-1
        JNZ  OUT1    ; <>0 -> ОБРАБОТКА СЛЕД.БАЙТА
        MVI  A,0     ; A=0
        STA  RXDBUF  ; СБРОС УКАЗАТЕЛЯ -> БУФЕР ПУСТ!
OUT0:   POP  H       ; РЕГИСТРЫ - ИЗ СТЕКА
        POP  D
        POP  B
        RET
TIMSTB: DW   768     ; КОЛ. ЦИКЛОВ ОЖИДАНИЯ СТ.БИТА
;КВАРЦ=16МГЦ     K=1200/СКОР , BAUD=22.6*K-2.6
;BAUD:   DW   539    ; СКОРОСТЬ RX/TX = 50 БОД
;BAUD:   DW   88     ; СКОРОСТЬ RX/TX = 300 БОД
BAUD:   DW   20      ; СКОРОСТЬ RX/TX = 1200 БОД
LBYT:   DB   8       ; ДЛИНА БАЙТА
LSTPB:  DB   4       ; ДЛИТ.СТОП.БИТА В ПОЛУТАКТАХ
        END  ;************* К О Н Е Ц ***************
```

Основу програмы составляют модули RXBYTE и TXBYTE.

Модуль RXBYTE осуществляет прием последовательно передаваемых байтов и сохраняет их в промежуточном, «нераспакованном», виде в буфере ОЗУ. Выполнение подпрограммы завершается, если приемный буфер заполнен или если по истечении определенного интервала времени не было принято ни одного байта.

Модуль TXBYTE передает байт, предварительно помещенный в регистр микропроцессора C. Если перед выдачей байта был обнаружен сигнал CTS=1, то байт не передается и выполнение программы завершается. При этом возвращается флаг FZ=1. Если ПУ (периферийное устройство) было готово к приему и байт был передан, то возвращается флаг FZ=0.

Для того чтобы не потерять те несколько байтов, которые ПУ может выдать после получения запроса на передачу RTS=1; канал приема в модуле RCHNL опрашивается дважды: первый раз — в режиме приема, второй раз — после выдачи запроса на передачу.

В модуле OUTBUF разгружается буфер принятых байтов. Принятые байты «распаковываются» и выводятся на экран компьютера. При этом ПУ находится в закрытом состоянии, так как на него подается сигнал RTS=1.

В головной части программы циклически опрашивается канал приема и клавиатура. Если какая-либо клавиша была нажата, то ее код передается на ПУ. В момент передачи ПУ находится в состоянии ожидания и может принять переданный байт.

Если требуется только передавать данные, например, на печатающее устройство, то для этого достаточно использовать модули TXBYTE и TIME. Часть программы, выдающая на принтер байт, выглядит следующим образом:

; === ВЫДАЧА БАЙТА, НАХОДЯЩЕГОСЯ В РЕГИСТРЕ (C) OUT: CALL TXBYTE; ВЫДАЧА БАЙТА НА ПРИНТЕР JNZ OUT; НЕ ПЕРЕДАН СНОВА ВЫДАТЬ

Машинные коды программы ТЕРМИНАЛ приведены в табл. 2. Программа размещается в ОЗУ с адреса 800H по CDFH, занимает немногим более 1 Кбайт и подключается к текстовому редактору «МИКРОН». Контрольные

ТАБЛИЦА 2

0800:	3E	82	32	03	A0	3E	03	32	00	A0	3E	00	32	00	75	3E
0810:	00	32	F0	10	3E	00	32	F1	10	3E	00	32	F2	10	C3	00
0820:	00	31	FF	74	21	08	0B	CD	18	F8	2A	87	10	7C	CD	15
0830:	F8	7D	CD	15	F8	21	16	0C	CD	18	F8	CD	1F	09	CD	50
0840:	08	CD	64	08	CA	3E	08	CD	03	F8	CD	9D	09	C3	3E	08
0850:	3E	01	32	00	A0	CD	71	08	3E	03	32	00	A0	CD	71	08
0860:	CD	1F	09	C9	06	FF	CD	12	F8	C2	70	08	05	C2	66	08
0870:	C9	C5	D5	E5	2A	CE	0C	3A	01	A0	E6	01	CA	88	08	2B
0880:	7C	B5	C2	77	08	C3	C5	08	16	01	CD	11	09	3A	D1	A0
0890:	E6	01	C2	74	08	16	02	CD	11	09	3A	D2	0C	47	0E	00
08A0:	3A	01	A0	E6	01	B1	0F	4F	16	02	CD	11	09	05	C2	A0
08B0:	08	3A	01	A0	E6	01	CA	74	08	21	00	75	34	7E	6E	71
08C0:	FE	7F	C2	74	08	E1	D1	C1	C9	C5	D5	E5	06	FF	3A	01
08D0:	A0	E6	02	CA	DE	08	05	C2	CE	08	A7	C3	0D	09	3E	02
08E0:	32	00	A0	16	02	CD	11	09	3A	D2	0C	47	79	F6	02	E6
08F0:	03	32	00	A0	79	0F	4F	16	02	CD	11	09	05	C2	EC	08
0900:	3E	03	32	00	A0	3A	D3	0C	57	CD	11	09	AF	E1	D1	C1
0910:	C9	2A	D0	0C	2B	7C	B5	C2	14	09	15	C2	11	09	C9	C5
0920:	D5	E5	3A	00	75	A7	CA	45	09	57	21	00	75	23	3A	D2
0930:	0C	47	7E	07	05	C2	33	09	CD	49	09	23	15	C2	2E	09
0940:	3E	00	32	00	75	E1	D1	C1	C9	F5	C5	D5	E5	E6	7F	4F
0950:	FE	00	CA	98	09	FE	0C	CA	98	09	FE	18	CA	98	09	FE
0960:	19	CA	98	09	FE	1A	CA	98	09	FE	1F	CA	98	09	FE	07
0970:	CA	95	09	FE	08	CA	95	09	FE	0A	CA	95	09	3A	F0	10
0980:	FE	FF	C2	95	09	2A	87	10	7C	FE	74	CA	FC	0A	71	23
0990:	22	87	10	36	FF	CD	09	F8	E1	D1	C1	F1	C9	4F	FE	1B
09A0:	C2	A9	09	CD	D3	09	C3	D2	09	3A	F2	10	FE	FF	C2	CF
09B0:	09	79	FE	0D	C2	BE	09	0E	0A	CD	09	F8	0E	0D	3A	D2
09C0:	0C	47	79	0F	05	C2	C3	09	4F	21	00	75	34	6E	71	CD
09D0:	C9	08	C9	CD	03	F8	FE	61	DA	DD	09	D6	20	FE	1B	C2
09E0:	EA	09	0E	1B	CD	C9	08	C3	2F	0A	FE	3F	C2	F8	09	21
09F0:	40	0B	CD	18	F8	C3	2F	0A	FE	53	C2	03	0A	CD	30	0A
0A00:	C3	2F	0A	FE	47	C2	0E	0A	CD	96	0A	C3	2F	0A	FE	41
0A10:	C2	19	0A	CD	B8	0A	C3	2F	0A	FE	43	C2	24	0A	CD	DA
0A20:	0A	C3	2F	0A	FE	45	CA	05	0B	21	33	0B	CD	18	F8	C9
0A30:	F5	C5	D5	E5	21	84	0C	CD	18	F8	2A	FE	10	7C	FE	FF
0A40:	CA	8B	0A	EB	13	21	00	11	4E	CD	1B	F8	FE	1A	CA	8B
0A50:	0A	CD	C9	08	C2	49	0A	3A	F2	10	FE	FF	CA	65	0A	CD
0A60:	50	08	C3	68	0A	CD	09	F8	79	FE	0D	C2	7B	0A	0E	0A
0A70:	3A	F1	10	FE	FF	C2	57	0A	C3	49	0A	23	1B	7A	B3	C2
0A80:	48	0A	21	95	0C	CD	18	F8	C3	91	0A	21	A6	0C	CD	18
0A90:	F8	E1	D1	C1	F1	C9	3A	F0	10	FE	FF	CA	AC	0A	3E	FF
0AA0:	32	F0	10	21	19	0C	CD	18	F8	C3	B7	0A	3E	00	32	F0
0AB0:	10	21	2B	0C	CD	18	F8	C9	3A	F1	10	FE	FF	CA	CE	0A
0AC0:	3E	FF	32	F1	10	21	3E	0C	CD	18	F8	C3	D9	0A	3E	00
0AD0:	32	F1	10	21	50	0C	CD	18	F8	C9	3A	F2	10	FE	FF	CA
0AE0:	F0	0A	3E	FF	32	F2	10	21	63	0C	CD	18	F8	C3	FB	0A
0AF0:	3E	00	32	F2	10	21	73	0C	CD	18	F8	C9	21	B7	0C	CD
0B00:	18	F8	CD	03	F8	C3	09	00	1F	0C	3E	3E	20	74	65	72
0B10:	6D	69	6E	61	6C	20	52	41	33	41	55	20	31	2E	34	0D
0B20:	0A	3E	3E	20	6B	6F	6E	65	63	20	74	65	6B	73	74	61
0B30:	3A	20	00	0D	0A	07	07	3E	3E	20	6F	7B	69	62	6B	61
0B40:	0D	0A	3E	3E	20	73	70	69	73	6F	6B	20	6B	6F	6D	61
0B50:	6E	64	3A	0D	0A	61	72	32	2B	61	72	32	20	70	65	72
0B60:	65	64	61	7E	61	20	61	72	32	0D	0A	20	20	20	20	53
0B70:	20	20	20	70	65	72	65	64	61	7E	61	20	74	65	6B	73
0B80:	74	61	20	69	7A	20	62	75	66	65	72	61	0D	0A	20	20
0B90:	20	20	47	20	20	20	77	6B	6C	2F	77	79	6B	6C	20	70
0BA0:	72	69	65	6D	61	20	74	65	6B	73	74	61	0D	0A	20	20
0BB0:	20	20	41	20	20	20	77	6B	6C	2F	77	79	6B	6C	20	77
0BC0:	6B	2F	70	73	0D	0A	20	20	20	20	43	20	20	20	77	6B
0BD0:	6C	2F	77	79	6B	6C	20	7C	68	6F	0D	0A	20	20	20	20
0BE0:	45	20	20	20	70	65	72	65	68	6F	64	20	77	20	72	65
0BF0:	64	61	6B	74	6F	72	0D	0A	20	20	20	20	3F	20	20	20

Продолжение табл. 2

```
0C00: 77 79 64 61 7E 61 20 73 70 69 73 6B 61 20 6B 6F
0C10: 6D 61 6E 64 0D 0A 0D 0A 00 0D 0A 07 07 3C 70 72
0C20: 69 65 6D 20 77 6B 6C 3E 0D 0A 00 0D 0A 07 07 3C
0C30: 70 72 69 65 6D 20 77 79 6B 6C 3E 0D 0A 00 0D 0A
0C40: 07 07 3C 77 6B 2F 70 73 20 77 6B 6C 3E 0D 0A 00
0C50: 0D 0A 07 07 3C 77 6B 2F 70 73 20 77 79 6B 6C 3E
0C60: 0D 0A 00 0D 0A 07 07 3C 7C 68 6F 20 77 6B 6C 3E
0C70: 0D 0A 00 0D 0A 07 07 3C 7C 68 6F 20 77 79 6B 6C
0C80: 3E 0D 0A 00 0D 0A 07 07 3C 70 65 72 65 64 61 7E
0C90: 61 3E 0D 0A 00 0D 0A 07 07 3C 6F 6B 6F 6E 7E 65
0CA0: 6E 61 3E 0D 0A 00 0D 0A 07 07 3C 70 72 65 72 77
0CB0: 61 6E 61 3E 0D 0A 00 0D 0A 07 07 3E 3E 20 70 65
0CC0: 72 65 70 6F 6C 6E 65 6E 6F 20 6F 7A 75 00 00 03
0CD0: 14 00 08 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

ТАБЛИЦА 3

ОБЛАСТЬ ОЗУ	КОНТР. СУММА
0800-08FF	41EB
0900-09FF	B94E
0A00-0AFF	D027
0B00-0BFF	C399
0C00-0CDF	8A56
0800-0CDF	194F

ТАБЛИЦА 4

АДРЕС	0002	0021	0739
32K	74	74	21
16K	34	34	21

Рис. 1

суммы блоков программы приведены в табл. 3. В редакторе «МИКРОН» необходимо произвести изменения в соответствии с табл. 4.

Для работы со стандартными последовательными интерфейсами к порту D14 необходимо подключить формирователи и приемники уровней протокола интерфейса V.24, схема которых приведена на рисунке. Компараторы DA1, DA2 формируют уровни с размахом около 4 В, чего вполне достаточно для линий связи длиной до нескольких метров.

Программу запускают директивой МОНИТОРа G800. После запуска она инициализирует порт D14 и вызывает редактор «МИКРОН». Находясь в редакторе, можно готовить тексты, которые затем будут передаваться из компьютера на периферийное устройство. Особенно следует отметить команду редактора АР2+S — занесение в промежуточный буфер помеченного фрагмента текста. Помеченный текст из ТЕРМИНАЛА можно передать на подключенное к компьютеру периферийное устройство.

Переход из РЕДАКТОРа в ТЕРМИНАЛ происходит после нажатия клавиши СТР. На экране появляется сообщение:

ТЕРМИНАЛ RA3AU
КОНЕЦ ТЕКСТА: XXXX

Вместо XXXX будет выведено шестнадцатиричное число, соответствующее адресу конца текста. Область текста начинается с адреса 2100H и продолжается до адреса 73FFH, а область стека простирается до адреса 74FFH. С адреса 7500H по 75FFH размещается буфер принимаемых байтов.

В ТЕРМИНАЛе, как и в РЕДАКТОРе, команды состоят из комбинации АР2 и какой-либо буквы (вводимой, однако, в любом — РУС или ЛАТ — регистре). Всего в ТЕРМИНАЛе шесть команд: S, G, A, C, E, и ? Если команда задана неправильно, то на экран выводится сообщение об ошибке со списком-подсказкой команд:

ОШИБКА
СПИСОК КОМАНД:
АР2+АР2 ПЕРЕДАЧА АР2
S ПЕРЕДАЧА ТЕКСТА ИЗ БУФЕРА
G ВКЛ/ВЫКЛ ПРИЕМА ТЕКСТА
A ВКЛ/ВЫКЛ ВК/ПС
C ВКЛ/ВЫКЛ ЭХО
E ПЕРЕХОД В РЕДАКТОР
? ВЫДАЧА СПИСКА КОМАНД

Если на АР2 нажать дважды, то в линию будет один раз выдан код АР2. По команде АР2+? выводится список подсказка команд.

Команда АР2+E передает управление текстовому РЕДАКТОРу. После перехода в РЕДАКТОР передача из ПУ останавливается и возобновляется только при возврате из РЕДАКТОРа в ТЕРМИНАЛ.

Команда АР2+G включает или выключает режим приема текста в память компьютера (после начального запуска по умолчанию прием выключен). После ввода команды выдается звуковой сигнал и сообщение о текущем состоянии режима:

ПРИЕМ ВКЛ — если ранее прием был выключен;
ПРИЕМ ВЫКЛ — если ранее прием был включен.

После включения режима приема весь принимаемый от периферийного устройства текст не только отображается на экране компьютера, но и заносится в память редактора, дополняя уже имеющийся там текст. Если область текста заполнена, т. е. адрес очередного заносимого в память кода превышает 73FFH, то выдается звуковой сигнал и сообщение:

ПЕРЕПОЛНЕНО ОЗУ

После этого нажатие на любую клавишу вызовет переход в РЕДАКТОР. В этом случае необходимо освободить хотя бы часть занятой текстом памяти, выводя, например, принятый текст на магнитную ленту и удаляя затем ненужное. После перехода обратно в ТЕРМИНАЛ прием продолжится. Приемный буфер при переполнении сохраняется и повторно выводится как на экран, так и в память, что позволяет не потерять фрагмент принятого текста.

Команда АР2+А включает или выключает режим выдачи кода перевода строки (ПС—0АН) после выдачи каждого кода возврата каретки (ВК — 0DH). Начальная установка ТЕРМИНАЛа — режим ВК/ПС выключен. Этот режим требуется для некоторых периферийных устройств, например, печатающего устройства. После ввода команды выдается сообщение:

ВК/ПС ВКЛ — если режим ранее был выключен;

ВК/ПС ВЫКЛ — если режим ранее был включен.

Команда АР2+С включает или выключает режим эхо-выдачи на экран каждого передаваемого на ПУ символа. Начальная установка ТЕРМИНАЛа — ЭХО выключено. Режим ЭХО необходимо устанавливать, если ПУ не выдает обратно на компьютер каждый принимаемый символ. После ввода команды выдается сообщение:

ЭХО ВКЛ — если режим эхо ранее был выключен;

ЭХО ВЫКЛ — если режим эхо ранее был включен.

Команда АР2+S вызывает передачу на ПУ содержимого временного буфера РЕДАКТОРа, в который предварительно в РЕДАКТОРе был занесен фрагмент текста также с помощью команды АР2+S. После ввода команды также выдается соответствующее сообщение.

Если перед началом передачи был включен режим ЭХО, то каждый передаваемый символ отображается на экране. Если режим ЭХО выключен, то после передачи символа ТЕРМИНАЛ переходит на прием и ожидает от ПУ некоторое время эхо символа. Получив от ПУ эхо, или после истечения времени ожидания, передается следующий символ и т. д. При выключенном ЭХО несколько замедляется скорость передачи из-за ожидания эхо от ПУ.

При необходимости прервать передачу необходимо ввести команду УС+Z. Передача текста из буфера прекратится и будет выдано сообщение: ПРЕРВАНА.

По окончании передачи содержимого буфера на экран будет выведено сообщение: ОКОНЧЕНА.

Если во время предыдущего сеанса работы с РЕДАКТОРом во временный буфер ничего не было записано (т. е. буфер пуст), при попытке его передачи выдается сообщение:

ПЕРЕДАЧА
ПРЕРВАНА

ТАБЛИЦА 5

АДРЕС	50 БОД	110 БОД	300 БОД	600 БОД	1200 БОД
0CD0	1B	F4	58	2B	14
0CD1	02	00	00	00	00

Для сопряжения программы ТЕРМИНАЛ с различными ПУ необходима настройка на требуемые параметры последовательного интерфейса. Скорость обмена определяется содержимым ячеек программы, приведенным в табл. 5 (указанные значения справедливы для частоты кварца РК — 16 МГц). Длина передаваемого слова (7 или 8 бит) заносится в ячейку 0CD2H. Удвоенное число стоповых бит — в ячейку 0CD3H. Приведенная версия программы не учитывает бит паритета.

По адресу 08C1H размещена константа, определяющая размер приемного буфера. Оптимальный размер буфера определяется допустимым временем заполнения буфера (1—2 сек) и зависит от скорости обмена. Чем меньше скорость, тем меньший буфер целесообразно использовать. Для скорости 1200 Бод оптимальный размер буфера — 127 байт (7F). Для скорости 300 Бод — 32 байта, для скорости 50 Бод — 5 байт.

ТАБЛИЦА 6

АДРЕС	080E	0823	08BB	0924	092C	0944	098A	09CB
32K	75	74	75	75	75	75	74	75
16K	35	34	35	35	35	35	34	35

Программа ТЕРМИНАЛ предназначена для компьютера «Радио-86РК» с объемом ОЗУ в 32 Кбайт. В табл. 6 приведены адреса ячеек памяти, содержимое которых нужно изменить для 16-килобайтной версии компьютера. Соответственно нужно настроить на 16 Кбайт и редактор «МИКРОН».

Программа испытана с различными периферийными устройствами: радиолюбительскими TNC типов MFJ-1274, РК-232, РК-88, модемом Concord-224. Со всеми из них ТЕРМИНАЛ устойчиво работал при скорости обмена 1200 Бод.

На основе приведенных в табл. 1 модулей для редактора «МИКРОН» и БЕЙСИКа «МИКРОН» разработаны драйверы печатающего устройства типа «Роботрон-К6312» с последовательным интерфейсом.

ТАБЛИЦА 7

```
7400: 31 FF 73 21 AA 74 CD 18 F8 3E 82 32 03 A0 3E 03
7410: 32 00 A0 21 00 21 22 E4 74 CD 03 F8 2A E4 74 7C
7420: FE 73 CA 36 74 7E 4F FE FF CA 3C 74 23 22 E4 74
7430: CD 3F 74 C3 1C 74 21 C8 74 CD 18 F8 C3 6C F8 79
7440: FE 0D C2 4D 74 CD 54 74 C2 45 74 0E 0A CD 54 74
7450: C2 4D 74 C9 C5 D5 E5 06 FF 3A 01 A0 E6 02 CA 69
7460: 74 05 C2 59 74 A7 C3 98 74 3E 02 32 00 A0 16 02
7470: CD 9C 74 3A E2 74 47 79 F6 02 E6 03 32 00 A0 79
7480: 0F 4F 16 02 CD 9C 74 05 C2 77 74 3E 03 32 00 A0
7490: 3A E3 74 57 CD 9C 74 AF E1 D1 C1 C9 2A E0 74 2B
74A0: 7C B5 C2 9F 74 15 C2 9C 74 C9 1F 0C 3E 3E 6E 61
74B0: 76 6D 69 74 65 20 6C 60 62 75 60 20 6B 6C 61 77
74C0: 69 7B 75 3C 3C 0D 0A 00 3E 3E 70 65 72 65 70 6F
74D0: 6C 6E 65 6E 69 65 20 20 6F 7A 75 3C 3C 0D 0A 00
74E0: 14 00 08 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

Код драйвера для редактора «МИКРОН» приведен в табл. 7. Драйвер размещается в ОЗУ, начиная с адреса 7400H, и запускается директивой МОНИТОРа G7400. После запуска драйвера необходимо включить принтер и затем нажать любую клавишу. Текст, размещенный в ОЗУ с адреса 2100H, будет выведен на принтер.

ТАБЛИЦА 8

```
7400: 31 FF 73 3E 82 32 03 A0 3E 03 32 00 A0 21 1B 74
7410: 22 85 03 3E 73 32 02 00 C3 00 00 F5 C5 D5 E5 CD
7420: 2A 74 C2 1F 74 E1 D1 C1 F1 C9 C5 D5 E5 06 FF 3A
7430: 01 A0 E6 02 CA 3F 74 05 C2 2F 74 A7 C3 6E 74 3E
7440: 02 32 00 A0 16 02 CD 72 74 3A 82 74 47 79 F6 02
7450: E6 03 32 00 A0 79 0F 4F 16 02 CD 72 74 05 C2 4D
7460: 74 3E 03 32 00 A0 3A 83 74 57 CD 72 74 AF E1 D1
7470: C1 C9 2A E0 74 2B 7C B5 C2 75 74 15 C2 72 74 C9
7480: 14 00 08 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

Код драйвера для БЕЙСИКа «МИКРОН» приведен в табл. 8. Драйвер размещается, начиная с адреса 7400H. После запуска по директиве G7400 инициализируется порт D14 и вызывается интерпретатор БЕЙСИКа. Драйвер поддерживает работу операторов LPRINT и LLIST.

Г. ИВАНОВ

г. Москва



МАГНИТНЫЕ

С целью повышения качественных показателей магнитных лент, используемых в бытовой аппаратуре магнитной записи, в нашей стране с 1 января 1989 г. введен новый Государственный стандарт. Об основных его положениях мы рассказали в «Радио» № 3 за 1989 г.

Однако читателей интересуют не только какой должна стать магнитная лента после введения нового стандарта. Многие просят рассказать о технических характеристиках конкретных типов магнитных лент для катушечных и кас-

В бытовой и любительской звукозаписи используют две основные разновидности магнитных лент — шириной 6,3 мм для катушечных и шириной 3,81 мм для кассетных магнитофонов.

Классификация лент по общей толщине и их условные наименования в зависимости от этого параметра приведены в табл. 1.

В табл. 2 указаны наименования магнитных лент, выпускающихся заводами в настоящее время, и область применения этих лент в звукозаписи.

Как видно из таблиц, отечественной промышленностью для катушечных магнитофонов выпускаются так называемые долгоиграющие ленты, а для кассетных — тройные (по сравнению с нормальной) ленты. Последние обеспечивают длительность записи и воспроизведения для нормализованной компакт-кассеты в течение 60 мин. Готовятся к выпуску четырехкратные магнитные ленты, обеспечивающие продолжительность работы 90 мин (для компакт-кассет МК-90).

В соответствии с рекомендациями МЭК магнитные ленты для компакт-кассет подразделяются на четыре типа в зависимости от требуемых значений оптимального тока высокочастотного подмагничивания (ВЧП) и коррекции АЧХ магнитофона:

Тип I (Fe) — ленты с рабочим слоем из оксида железа с коэрцитивной силой примерно 25 кА/м;

Тип II (Cr) — ленты с рабочим слоем из диоксида хрома с коэрцитивной силой 38 кА/м;

Тип III (FeCr) — ленты с двумя рабочими слоями: слой с оксидом железа + слой с диоксидом хрома;

Тип IV (Metal) — ленты с рабочим слоем из металлического порошка железа с коэрцитивной силой 80 кА/м.

Вообще говоря, указанная классификация весьма условна. Так, против каждого типа приведены лишь типичные для данной группы ленты. Однако в реальности уже существуют разновидности лент с оксидом железа, модифицированным кобальтом, а также ленты с двумя рабочими слоями, относящиеся к типу II (МЭК II), и ленты с двумя рабочими слоями, относящиеся к типу I (МЭК I). Принадлежность ленты к конкретному типу указывается на этикетках кассеты и футляра.

Магнитные ленты типа МЭК I обеспечивают выполнение записи и воспроизведения фонограмм при соответствующей коррекции АЧХ с верхней граничной частотой 14 000 Гц, МЭК II — 18 000 Гц, МЭК III и МЭК IV — 20 000 Гц.

Электроакустические и некоторые физико-механические характеристики отечественных лент приведены в табл. 3.

При измерении электроакустических характеристик магнитных лент и сравнении по этим характеристикам лент различных типов особое зна-

Таблица 1

Классификация лент и условные наименования

Наименование ленты по длительности записи — воспроизведения	Общая толщина, мкм	Толщина рабочего слоя, мкм	Ориентировочное количество ленты в упаковке, м	Длительность записи и воспроизведения, мин
Нормальная	55	14	360*	30 (в одну сторону при скорости 19,05 см/с)
Долгоиграющая	37	10	550*	45 —»—
Двойная	27	10	750*	60 —»—
Тройная	18	6	85**	60 (полная)
Четырехкратная	12	4	130**	90 —»—
Шестикратная	9	3	170**	120 —»—

* Для катушки № 18. ** В стандартной компакт-кассете.

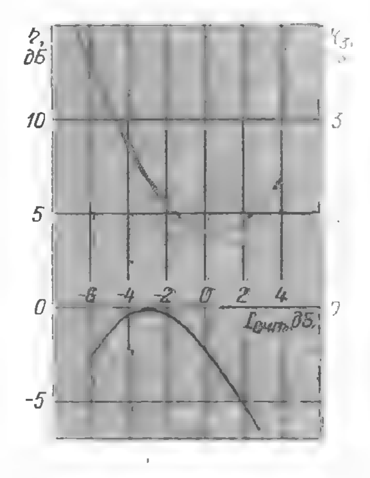
ЛЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

сетных магнитофонов, пояснить некоторые термины и определения параметров. Идя навстречу этим пожеланиям, приводим такие данные.

Учитывая, что в пользовании у любителей магнитной записи и в магазинах имеется еще магнитная лента, выпущенная до введения нового стандарта, приводим справочные сведения в соответствии со старыми наименованиями магнитных лент. О способе определения их нового наименования было рассказано (с приведением примеров) в названной выше публикации.

чение имеет идентичность условий измерения. Если условия измерений неидентичны, то характеристики лент несопоставимы. Принципиально должны совпадать: скорость движения ленты; лента, принятая в качестве типовой; величина коррекции АЧХ канала воспроизведения; ширина рабочего зазора головки записи; номинальный уровень записи; способ выбора тока оптимального высокочастотного подмагничивания (ВЧП).

Результаты измерений представляют в виде таблицы с перечнем характеристик и их значений для измеренных лент. Дополнительно могут быть представлены графики зависимости характеристик от тока ВЧП (см. рисунок). Эти графики позволяют лучше использовать ленту, добиваясь, в зависимости от требований, улучшения той или иной характеристики путем изменения тока ВЧП. Они позволяют также предсказать, как изменятся характеристики, например, при неконтролируемом увеличении или уменьшении тока ВЧП. Кроме того, эти графики дают представление о достигнутом уровне технологии лент. Одна из задач технологии состоит в том, чтобы оптимальные значения характеристик достигались по возможности при одном и том же токе ВЧП. Полностью эта задача не решена. Но если в лентах старых выпусков, например, максимум чувствительности и минимум нелинейных искажений (K_3) соответствовали существенно различным токам ВЧП, то у современных лент максимум чувствительности и минимум K_3 достигаются при весьма близких токах ВЧП.



Все электроакустические характеристики лент зависят от тока ВЧП, причем эти зависимости не одинаковы для различной частоты тока записи. Так, например, если определяют чувствительность ленты на опорной частоте (315 Гц), то максимум зависимости чувствительности от тока ВЧП возникает при бо́льшем токе ВЧП, чем при определении чувствительности на высокой частоте. Другими словами, максимум зависимости чувствительности от тока ВЧП с увеличением частоты записывае-

Таблица 2

Типономиналы магнитных лент, область применения

Наименование ленты (по ГОСТ 17204–71)	Ширина, мм	Общая толщина, мкм	Толщина рабочего слоя, мкм	Рекомендуемая область применения	Обозначение компакт кассет	Классификация ленты по МЭК
А4409-6Б	6,3	37	10...12	Катушечные магнитофоны 3 и 4-й групп сложности		
А4411-6Б	6,3	37	10...12	То же, до 2-й группы сложности включительно		
А4415-6Б	6,3	37	10...12	То же, до 1-й группы сложности включительно		
А4416-6Б	6,3	37	10...12	То же, до 0-й группы сложности включительно		
А4205-3Б	3,81	18	6	Кассетные магнитофоны 3 и 4-й групп сложности	МК60-2	МЭК I
А4207-3Б	3,81	18	6	То же, до 1-й группы сложности включительно	МК60-5	МЭК I
А4217-3Б	3,81	18	6	То же, до 0-й группы сложности включительно	МК60-6	МЭК I
А4222-3Б	3,81	18	6	—»	МК60 7	МЭК II

Таблица 3

Характеристики лент для бытовой звукозаписи

Параметр	Наименование ленты							
	А4409-6Б	А4411-6Б	А4415-6Б	А4416-6Б	А4205-3Б	А4207-3Б	А4217-3Б	А4222-3Б
Максимальное значение относительной величины тока оптимального ВЧП, дБ, не более	1,0	1,0	0	2,0	1,0	1,0	0	4,5
Относительная средняя чувствительность, дБ, не менее	—0,5	—0,5	0	0,5	—1,0	0	0,5	—3,0
Неравномерность чувствительности на частотах $\frac{400 \text{ Гц}}{1000 \text{ Гц}}$, дБ, не более	$\frac{\pm 0{,}5}{\pm 1{,}5}$	$\frac{\pm 0{,}5}{\pm 1{,}2}$	$\frac{\pm 0{,}2}{\pm 0{,}9}$	$\frac{\pm 0{,}3}{\pm 0{,}6}$	$\frac{\pm 0{,}5}{\pm 1{,}2}$	$\frac{\pm 0{,}3}{\pm 0{,}8}$	$\frac{\pm 0{,}3}{\pm 0{,}7}$	$\frac{\pm 0{,}3}{\pm 0{,}8}$
Относительная частотная характеристика, дБ, не менее	—2,0	-2,0	0	—0,5	0	0	2,0	5,0
Относительная амплитудная характеристика на высоких частотах, дБ, не менее	—3,0	—3,0	- 1,0	0	—1,0	0	2,0	6,0
Коэффициент третьей гармоники, %, не более	1,8	1,5	1,3	1,2	3,0	2,5	1,7	2,4
Относительный уровень шума паузы, дБ, не более	—58	—58	—58	—60	—54	—54	—58	—61
Относительный уровень шума намагниченной ленты, дБ, не более	—43	—43	—45	46	42	—43	—42	—43
Относительный уровень копирэффекта, дБ, не более	—54	—54	—56	55	—52	—56	-52	-48
Относительный уровень стирания, дБ, не более	—77	—77	—77	—77	—70	-72	—70	—70
Уровень записи при коэффициенте третьей гармоники 5 %, дБ, не менее	4,0	4,0	5,5	5,0	2,5	0,5	2,0	0,7 (при 3 %)
Сабельность, мм/м, не более	2,0	2,0	1,5	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Коробление, мм, не более	0,15	0,15	0,15	0,06	0,1	0,025	0,05	0,05
Нагрузка, соответствующая пределу текучести, Н, не менее	17	17	17	17	6	6	6	6
Относительное удлинение под нагрузкой 10Н, %, не более	1,4	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	0,7	0,6
Остаточное удлинение (относительное) после снятия нагрузки 10Н, %, не более	0,1	0,1	0,07	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05
Абразивность, мкм/м, не более	$1{,}5\times10^{-4}$	$1{,}5\times10^{-4}$	$1{,}5\times10^{-4}$	$1{,}5\times10^{-4}$	$1{,}5\times10^{-4}$	$1{,}5\times10^{-4}$	$1{,}5\times10^{-4}$	$2{,}5\times10^{-4}$

мого сигнала сдвигается в сторону меньших токов ВЧП.

Характеристики параметров магнитных лент.

1. **Ток оптимального ВЧП** определяют из графиков зависимости характеристик измеряемой ленты, подобных показанному на рисунке. Значение тока ВЧП, при котором условия записи оптимальны, называют током оптимального ВЧП и принимают за 0 дБ. Задавать значения тока ВЧП не в относительных единицах (например, в мА) нецелесообразно из-за конструктивных различий головок записи. Однако, если требуется представить ток оптимального ВЧП измеряемой ленты относительно тока оптимального ВЧП типовой ленты, то исходят из значений этих токов в мА для данной головки записи. Отношение этих токов в дБ называется относительной величиной тока оптимального ВЧП.

Существует ряд способов выбора оптимального тока ВЧП. Для компакт-кассет оптимальный ток ВЧП определяют следующим образом: строят зависимость чувствительности от тока ВЧП для сигнала частоты 6,3 кГц и за максимумом этой зависимости определяют точку, при которой чувствительность падает на 1...3,5 дБ. Соответствующее значение ВЧП принимают в качестве оптимального. Поскольку зависимость чувствительности от тока ВЧП для сигнала высокой частоты имеет максимум при меньшем токе, чем эта же зависимость для сигнала опорной частоты, то при таком способе ток оптимального ВЧП представляет собой некоторое компромиссное значение между током оптимального ВЧП, соответствующим максимуму чувствительности на высокой и на опорной частоте. Ток записи сигнала высокой частоты при этом способе должен быть на 20 дБ ниже, т. е. в 10 раз ниже тока записи номинального уровня на опорной частоте.

2. **Относительную чувствительность ленты** на опорной частоте 315 Гц и на высокой частоте (например, 6,3 кГц) определяют при уровне записи опорной частоты на 20 дБ ниже номинального. При этом одинаковые по величине входные сигналы опорной и высокой частоты записывают одинаковым током записи, т. е.

усилитель записи должен иметь линейную АЧХ.

Практически измерение относительной чувствительности происходит следующим образом. При воспроизведении опорной частоты, записанной на измерительной ленте, устанавливают выходное напряжение усилителя воспроизведения на 20 дБ ниже напряжения, соответствующего номинальному уровню. Затем на типовой ленте записывают опорную частоту таким током, чтобы при воспроизведении этой записи получить напряжение $U_{т.о}$, равное установленному выходному напряжению усилителя воспроизведения. Таким же током записывают опорную частоту на испытуемой ленте. За относительную чувствительность на опорной частоте принимают отношение выходного напряжения $U_{и.о}$ при воспроизведении испытуемой ленты к напряжению $U_{т.о}$:

$$\eta_о = 20 \log \frac{U_{и.о}}{U_{т.о}}.$$

Не изменяя величину тока записи, можно найти относительную чувствительность и на высокой частоте:

$$\eta_в = 20 \log \frac{U_{и.в}}{U_{т.в}},$$

где $U_{и.в}$ — выходное напряжение сигнала высокой частоты при воспроизведении испытуемой ленты;
$U_{т.в}$ — выходное напряжение сигнала высокой частоты при воспроизведении типовой ленты.

3. **Относительная частотная характеристика** ленты может быть определена по результатам измерения относительной чувствительности на опорной и на высокой частотах. Она выражается как

$$\eta_f = 20 \log \frac{U_{и.в}}{U_{и.о}} - 20 \log \frac{U_{т.в}}{U_{т.о}}.$$

4. **Коэффициент 3-й гармоники** определяют при номинальном уровне записи как отношение амплитуды 3-й гармоники (945 Гц) к амплитуде опорной частоты 315 Гц, в процентах.

5. **Максимальный рабочий уровень** (англ. MOL — maximum operating level, maximum output level) на опорной частоте определяют как отношение уровня, соответствующего K_3=3 % или 5 %, к номинальному уровню. При записи для частоты 10 кГц или 14 кГц эту характеристику определяют также и как отношение максимально достижимого уровня к номинальному уровню или к максимально достижимому уровню типовой ленты без учета нелинейных искажений (последнему варианту измерений в табл. 3 соответствует параметр «относительная амплитудная характеристика на высоких частотах»).

6. **Относительный уровень шума паузы** определяют при воспроизведении как отношение напряжения шума паузы ленты к напряжению, соответствующему номинальному уровню записи. Шум паузы — это шум ленты, которая была размагничена головкой стирания и подвергнута воздействию магнитного поля ВЧП головки записи, т. е. это шум, который воспроизводится в паузе, например, между записанными на ленте словами или музыкальными произведениями. Измеряют или пиковые значения напряжения шума (профессиональная звукотехника), или эффективные значения (бытовая звукотехника) с соответствующим фильтром.

7. **Относительный уровень шума намагниченной ленты** служит для оценки так называемого модуляционного шума-помехи, которая сопровождает записанный сигнал и растет с увеличением его амплитуды. Модуляционный шум, т. е. шум намагниченной ленты, происходит из-за неравномерности поверхности внутренней структуры рабочего слоя ленты и колебаний скорости ее движения. Он характеризуется возникновением модуляционных «шумовых» боковых полос при воспроизведении, которые прослушиваются как шорохи в записанном звуке.

Поскольку измерение модуляционного шума низкочастотных сигналов затруднительно, измеряют приблизительно эквивалентный ему шум ленты, намагниченной постоянным током. Для этого в головку записи при оптимальном ВЧП подают постоянный ток, равный эффективному значению переменного тока при записи сигнала опорной частоты с номинальным уровнем. В качестве относительного уровня шума намагниченной ленты принимают отношение пикового значения выходного напряжения шума к выходному напряжению, соответствующему номинальному уровню записи, в дБ.

8. **Относительный уровень копирэффекта** определяют как отношение двух напряжений, в дБ:

— напряжения при воспроизведении сигнала, записанного с номинальным уровнем и с заданной частотой, обычно 1 кГц;

— напряжения наибольшего сигнала, скопированного на смежных витках ленты в рулоне после хранения в течение 24 ч при температуре 20 °С.

Для бытовых магнитных лент это отношение должно быть не менее 46 дБ.

9. **Прочностные характеристики магнитной ленты** — предел прочности, предел текучести, относительное удлинение — почти целиком определяются ее основой, т. е. у магнитной ленты и у ее отдельно взятой основы эти характеристики практически одинаковы. У современных лент для бытовой звукозаписи в качестве основы применяется полиэтилентерефталатная (лавсановая) пленка, которая, как правило, обеспечивает необходимые для них прочностные характеристики.

К физико-механическим характеристикам, кроме прочностных характеристик, относятся сабельность и коробление ленты. Сабельность определяется степенью отклонения отрезка ленты длиной 1 м, свободно уложенного на плоскую поверхность, от прямой линии, а коробление — степенью деформации поверхности ленты.

Из других физико-механических характеристик остановим-

ся на абразивности. В состав рабочего слоя ленты входит магнитный порошок, который, собственно, и является носителем информации. Магнитный порошок занимает около 40 % объема рабочего слоя (остальные 60 % приходятся на связующее и другие вещества). Частички магнитных порошков обладают высокой механической твердостью, обуславливая определенное абразивное действие ленты. Это действие проявляется как истирание магнитных головок, вызывающее расширение рабочего зазора и ухудшение передачи высоких частот.

Абразивность была относительно большой у лент старых выпусков, у современных лент ее удалось существенно снизить. Снижение абразивности достигнуто введением в рабочий слой смазывающих добавок, применением порошков со сглаженной поверхностью частиц, образованием на поверхности частиц тончайших слоев органических веществ, усовершенствованием процесса каландрирования ленты и другими мерами. Каландрированием называют процесс прокатки ленты на завершающей стадии ее изготовления между сильно прижимаемыми друг к другу нагретыми полированными валами. В результате этих мер, а также в результате применения новых более твердых материалов головок долговечность последних перестала быть фактором, ограничивающим долговечность аппаратуры бытовой магнитной записи.

Последней отечественной магнитной лентой для бытовой звукозаписи, изготовленной по «старой» технологии без применения вышеперечисленных мер, была лента типа А4203, снятая с производства в 1980 г.

Абразивность ленты измеряют, истирая ею имитатор головки при заданной скорости транспортирования, и определяют как износ имитатора (в микрометрах), отнесенный к количеству ленты, истиравшей имитатор (в метрах).

Ю. ВАСИЛЕВСКИЙ,
А. ЗЛОБОПОЛЬСКИЙ
г. Москва

К ВОПРОСУ ИСКАЖЕНИЙ

В ряде случаев, например, при экспертизе звучания программ, воспроизводимых проигрывателями компакт-дисков (ПКД), требуются УМЗЧ, параметры которых не уступали бы параметрам этого вида аппаратуры, лучшие образцы которой имеют номинальный диапазон воспроизводимых частот 5...20 000 Гц при неравномерности АЧХ ±0,5 дБ и отклонении ФЧХ от линейной не более ±10°, относительный уровень собственных шумов —90...—96 дБ, переходное затухание между каналами —90 дБ, коэффициент гармоник при номинальном уровне сигнала — не более 0,003 %. При проектировании такого УМЗЧ [1] наибольшие трудности возникают при реализации последнего из перечисленных параметров — коэффициента гармоник, поэтому остановимся подробнее на источниках нелинейности современных бестрансформаторных УМЗЧ и способах ее уменьшения.

Известно, что нелинейность входной характеристики транзистора $i_б=f(U_{бэ})$ в наибольшей степени проявляется тогда, когда усилительный каскад работает от генератора напряжения, т. е. выходное сопротивление предыдущего каскада меньше входного сопротивления последующего. В этом случае выходной сигнал транзистора — ток коллектора или эмиттера — аппроксимируется экспоненциальной функцией напряжения база-эмиттер $U_{бэ}$, а коэффициент гармоник порядка 1 % достигается при величине этого напряжения, равном всего 1 мВ [2]. В выходных каскадах УМЗЧ, работающих с общим коллектором в режимах АВ или В, нелинейность проявляется в виде общеизвестной «ступеньки» выходного напряжения. Для борьбы с ней в качестве источника сигнала для транзисторного каскада рекомендуется выбирать генератор тока (тогда характеристика усиления каскада определяется зависимостью $i_к=f(i_б)$, намного более линейной, чем $i_к=f(U_{бэ})$, а ток покоя коллекторов транзисторов выходного каскада УМЗЧ устанавливать не менее 50...200 мА.

Нелинейность статической выходной характеристики транзистора $i_к=f(U_{кэ})$ проявляется в каскадах со значительной амплитудой напряжения коллектор-эмиттер, т. е. преимущественно в выходных каскадах и каскадах усиления напряжения. Наиболее нелинейны выходные характеристики каскадов, выполненных по схеме с ОЭ, поэтому каскады усиления напряжения целесообразно выполнять по схеме с ОБ или пары ОЭ-ОБ (каскод), а выходные каскады — по схеме с ОК.

Нелинейность емкости коллекторного перехода транзистора $C_к=const/\sqrt{U_{кб}}$ также проявляется преимущественно в каскадах усиления напряжения, причем в значительной степени лишь на высоких частотах. Такая «динамическая» нелинейность транзистора практически устраняется использованием каскадов, выполненных по схеме с ОБ или каскода, поскольку в этом случае база транзистора «заземлена» и входной ток каскада не ответвляется в имеющий нелинейную емкость коллекторный переход.

Нелинейность коэффициента передачи тока транзистора $h_{21э}=f(I_к)$ проявляется в наибольшей степени в выходных каскадах УМЗЧ, имеющих максимальное изменение тока коллектора. Действие этой нелинейности состоит в том, что при изменении коллекторного тока $I_к$ от, скажем, 100 мА до 2 А, в несколько раз изменяется коэффициент передачи тока $h_{21э}$ мощных низкочастот-

ОБ ОЦЕНКЕ НЕЛИНЕЙНЫХ УМЗЧ

ных транзисторов КТ818, КТ819 и им подобных, что влечет за собой пропорциональное изменение входного сопротивления выходного каскада, равного, если он выполнен по схеме с ОК, $R_{вх} \approx h_{21Э} \cdot R_н$, где $R_н$ — сопротивление нагрузки УМЗЧ. Такое изменение входного сопротивления передается предвыходными каскадами к каскаду усиления напряжения, выходное сопротивление которого обычно велико по сравнению с входным сопротивлением последующих каскадов, и поэтому мгновенный коэффициент его усиления также изменяется в несколько раз в течение периода выходного сигнала, что в конечном итоге проявляется в нелинейности амплитудной характеристики усилителя в целом. Для уменьшения нелинейности этого вида необходимо уменьшать выходное сопротивление каскада усиления напряжения (при этом, однако, ухудшаются его усилительные свойства) или увеличивать входное сопротивление предвыходных каскадов. Проще всего этого достичь, увеличив число каскадов усиления мощности (вместо типовых двух — использовать три).

Проведенные автором испытания ряда усилительных устройств с динамическим смещением транзисторов выходного каскада (Super A фирмы «JVC», Non Switching фирмы «Pioneer», New Class A фирмы «Technics») [3] показали, что действие динамического смещения ощутимо только при малых токах покоя выходных каскадов (менее 20...30 мА), а при больших токах оно практически не влияет на линейность усилителя. Другими словами, каскады с динамическим смещением позволяют практически устранить «ступеньку» при токе покоя выходных транзисторов порядка 15...20 мА вместо 50...100 мА,

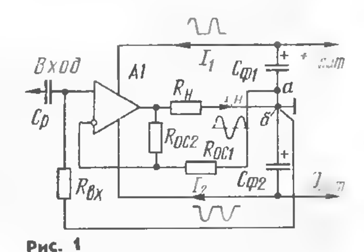


Рис. 1

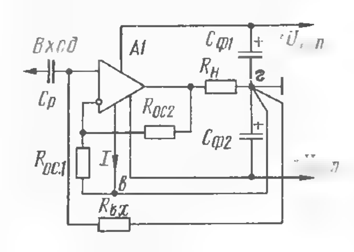


Рис. 2

но в то же время требуют значительного усложнения схемы (наиболее совершенное усилительное устройство с динамическим смещением — Super A реализуется на 11 транзисторах) и заметно ухудшают термостабильность тока покоя, не изменяя линейность усилителя в режиме номинальной мощности и не улучшая КПД усилителя (УМЗЧ высокой верности редко используется в режиме молчания).

При уровне нелинейных искажений менее 0,1 % более значимыми могут стать источники нелинейности, не связанные с активными усилительными элементами — транзисторами. К ним можно отнести так называемые «наведенные» искажения, появляющиеся вследствие неудачного соединения общего провода малосигнальных и сильноточных цепей, искажения, вносимые устройствами токовой защиты транзисторов выходного каскада и оксидными конденсаторами, и, наконец, «интерфейсные» искажения.

«Наведенные» искажения могут возникнуть при подключении общих проводов входной цепи и цепи ООС к точкам, потенциалы которых равны в режиме покоя и различны при значительных выходных токах УМЗЧ. Примеры таких включений приведены на рис. 1 и 2. На первом из них ток одного из плеч выходного каскада (имеющий резко отличающуюся от синусоидальной форму) создает на участке а—б падение напряжения с амплитудой $U_{а-б\,m} = I_{1m} \cdot R_{а-б}$, где I_{1m} — амплитуда тока нагрузки, $R_{а-б}$ — сопротивление участка а—б. Простой расчет показывает, что если этот участок представляет собой, например, 1 см провода сечением 0,5 мм² (типичное сопротивление 0,5 миллиома), проходящий по нему ток 5 А создает на нем падение напряжения $U_{а-б\,m} = 5 \cdot 5 \cdot 10^{-4}$ В $= 2,5$ мВ. А так как это напряжение приложено к разным входам УМЗЧ, оно эквивалентно источнику ЭДС искажений с относительным уровнем $N_u = 2,5$ мВ$/U_{вх.\,н\,m}$, где $U_{вх.\,н\,m}$ — номинальная амплитуда входного напряжения УМЗЧ. Для типового $U_{вх.\,нm} = 1$ В, $N_u = 0,0025$ или 0,25 %.

Еще более вероятный случай построения УМЗЧ изображен на рис. 2. Здесь общий привод цепи ООС подключен к «земле» источника питания через дорожку печатной платы, соединенную с общим проводом и другими точками каскадов УМЗЧ (усиления напряжения, предвыходных и т. д.). При типичном сопротивлении дорожки между точками в и г $R_д = 20...30$ миллиом протекающие через нее импульсы тока величиной всего $I = 2,5$ мВ$/20$ мОм $= 0,125$ А

способны «навести» искажения около 0,25 %.

Устройства защиты транзисторов выходных каскадов от токовых перегрузок большинства современных УМЗЧ работают в режиме ограничения их максимального тока коллектора. А поскольку в качестве пороговых элементов чаще всего используются диоды или эмиттерные переходы транзисторов [4], вольт-амперные характеристики (ВАХ) которых обладают конечной крутизной, влияние устройств защиты на работу УМЗЧ начинается при токах коллектора, в 1,5...2 раза меньших тока ограничения, что может проявиться в возрастании коэффициента гармоник до 0,01 % и более в режиме номинальной мощности. Для устранения этого источника искажений целесообразно использовать устройства триггерной защиты, вообще не влияющие на работу УМЗЧ в нормальном режиме и закрывающие транзисторы всех мощных каскадов при перегрузке.

Искажения, вносимые оксидными конденсаторами, обусловлены несколькими причинами. Нелинейность их сопротивления утечки влияет, как и нелинейность транзисторов, на линейность амплитудной характеристики УМЗЧ. При напряжении между обкладками порядка 1...2 В коэффициент гармоник, вносимый оксидным конденсатором, может достигать 0,1...0,3 % [5]. Для таких конденсаторов характерны также специфические искажения, которые нельзя назвать нелинейными в обычном понимании, так как они не выявляются при обычном измерении коэффициента гармоник. В то же время ряд исследований говорит о том, что «качество звучания усилителей ЗЧ более чем на 50 % определяется характеристиками оксидных конденсаторов» [6]. Связывают это с тем, что в отличие от других радиоэлементов УМЗЧ они имеют не электронную, а ионную проводимость. Так называемые «ионные» искажения не поддаются количественной оценке с помощью обычных измерительных приборов, но существенно нарушают верность передачи сигналов. В работе [7] обращено внимание на эффект диэлектрической абсорбции оксидных конденсаторов, который состоит в том, что после быстрой разрядки конденсатор с течением времени как бы частично «вспоминает» существовавшую до его разрядки разность потенциалов между обкладками. Диэлектрическая абсорбция у танталовых и алюминиевых конденсаторов характеризуется «вспоминаемым» напряжением около 2...4 % [7] и может существенно ухудшить верность передачи сигналов, особенно динамичного характера. Наиболее радикальный путь борьбы с такими искажениями — исключение оксидных конденсаторов из цепей прохождения сигнала и цепей сигнальных ООС (т. е. отказ от использования блокировочных и разделительных конденсаторов).

Так называемые «интерфейсные» искажения связаны с взаимодействием реальной нагрузки — акустической системы (АС) и УМЗЧ. Дело в том, что проектирование и испытание УМЗЧ производят, как правило, на эквивалент нагрузки — резистор с активным сопротивлением, равным номинальному сопротивлению (точнее, модулю полного сопротивления) АС [8]. Однако нагрузка в виде реальной АС имеет резко выраженный реактивный, притом нелинейный характер (реактивность обусловлена разделительными фильтрами, индуктивностью динамических головок и преобразованием энергии при движении диффузора, а нелинейность — зависимостью индуктивности головок от смещения катушки в магнитной системе). Ряд исследований последних лет показал [9], что ток, потребляемый АС при подаче на нее мощных импульсных периодических низкочастотных сигналов, характерных для современной музыки, значительно, в 4...8 раз, превышает ток при подаче синусоидального сигнала той же амплитуды. Другими словами, условно можно считать, что эквивалентное сопротивление АС в течение нескольких миллисекунд [10] за период сигнала может уменьшиться в 4...8 раз (т. е. для АС с номинальным сопротивлением 8 Ом — до 1...2 Ом). Значительная же часть современных УМЗЧ не способна без искажений работать, даже кратковременно, на такую нагрузку.

Нелинейность сопротивления АС приводит к тому, что при соединении их с выходом УМЗЧ проводами длиной до 10 м (R=0,2...1 Ом) коэффициент гармоник сигнала на входах АС может достигать 0,25...0,5 % [11, 12], в то время как на выходных зажимах УМЗЧ он пренебрежимо мал.

Для уменьшения «интерфейсных» искажений испытывать УМЗЧ целесообразно на реактивный эквивалент нагрузки по стандарту IHF A202 [13] (рис. 3), позаботившись одновременно об обеспечении кратковременной работоспособности АС на нагрузку 1...2 Ома. Целесообразно также использовать соединительные провода большого сечения или устройства компенсации их сопротивления.

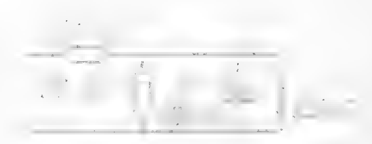


Рис. 3

Известно, что проявление нелинейности любого элемента УМЗЧ может быть уменьшено в $K_{петл}$ раз при охвате этого элемента цепью ООС глубиной $K_{петл}$. Однако ряд нелинейных элементов и каскадов не обладают усилением по напряжению (конденсаторы, каскады с ОК, контактные группы и др.), поэтому с целью снижения коэффициента гармоник приходится охватывать весь УМЗЧ цепью общей ООС. Весьма желательно, например, охватить общей ООС выходной каскад УМЗЧ, построенный по схеме с ОК и имеющий коэффициент усиления по напряжению менее 1. Именно этот каскад, как правило, является доминирующим источником нелинейности правильно спроектированного УМЗЧ. Кроме того, он вносит и «интерфейсные» искажения, поскольку без общей ООС его вы-

ходное сопротивление сравнительно велико [14, 15].

Чрезмерное увеличение глубины общей ООС в УМЗЧ может привести к нарушению его устойчивости и появлению динамических интермодуляционных искажений. На практике максимально допустимая по условиям устойчивости глубина ООС определяется расположением на оси частот второго и третьего полюсов передаточной функции УМЗЧ с разомкнутой петлей ООС [16], определяемых частотными свойствами транзисторов выходного и предвыходного каскадов (первый полюс образует каскад усиления напряжения, в который введена коррекция на запаздывание). Для выполнения условия устойчивости необходимо, чтобы петлевое усиление уменьшалось до единицы на частоте, на которой предвыходной и выходной каскады вносят запаздывание по фазе не более 45°. Для транзисторов серий КТ816—КТ819 эта частота составляет около 2,5 МГц. Повышение ее, а значит, и глубины ООС в звуковом диапазоне частот возможно путем введения в один из каскадов УМЗЧ фазовой коррекции на опережение, компенсирующей фазовое запаздывание выходных каскадов, или применения более высокочастотных мощных транзисторов в выходных каскадах. Второй путь мало приемлем для создания мощных УМЗЧ в связи с отсутствием высоковольтных мощных комплементарных пар транзисторов с граничной частотой коэффициента передачи тока базы более 5 МГц. Естественно, нежелательно включать транзисторы выходных каскадов по схеме с ОЭ, частота среза которой в $h_{21Э}$ раз ниже, чем в каскадах, собранных по схеме с ОБ и, по крайней мере, на порядок ниже, чем в каскадах с ОК.

Вероятность динамических интермодуляционных искажений в УМЗЧ может быть сведена к нулю при соблюдении во время проектирования трех условий: согласования максимальной скорости изменения выходного напряжения $V_{U\,вых}$ со спектром входного сигнала, установкой на входе УМЗЧ ФНЧ первого порядка с частотой среза, в 2...3 раза превышающей высшую частоту рабочего диапазона входного сигнала, и введения коррекции по опережению в цепь общей ООС УМЗЧ [17].

Скорость изменения выходного напряжения УМЗЧ должна отвечать следующему требованию: $V_{U\,вых} \geqslant 2\pi f_m U_m$, где f_m — максимальная частота входного сигнала, U_m — амплитуда выходного напряжения УМЗЧ в режиме номинальной мощности. Выходной мощности 100 Вт на нагрузке 8 Ом соответствует амплитуда $U_m = 40$ В. С другой стороны, максимальная частота сигнала на выходе ПКД, согласно теореме Котельникова, не может превышать половины частоты дискретизации, т. е. $f_m \leqslant f_д/2 = 22$ кГц. Поэтому УМЗЧ мощностью 100 Вт на нагрузке 8 Ом должен обеспечивать $V_{U\,вых} \geqslant 5,5$ В/мкс. Полученное значение гарантирует солидный «запас прочности» по скорости нарастания, так как оно соответствует режиму максимальной выходной мощности на высшей частоте звукового диапазона, а спектральная плотность самых «жестких» реальных звуковых сигналов на частоте 20 кГц примерно на 10 дБ меньше, чем в области средних частот.

Упомянутые выше ФНЧ и звено коррекции по опережению цепи ООС предотвращают появление динамических искажений в том случае, если в спектре сигнала случайно окажутся составляющие с частотой в несколько сотен килогерц и даже единиц мегагерц. При импульсном характере паразитных сигналов ФНЧ обеспечивает снижение скорости изменения сигнала на входе УМЗЧ до значения, соответствующего условию $V_U \leqslant 3U_m f_c$, где f_c — частота среза ФНЧ, а цепь коррекции по опережению компенсирует запаздывание сигнала по цепи ООС, обусловленное конечной шириной полосы усиления УМЗЧ при разомкнутой петле ООС.

Н. СУХОВ

г. Киев

От редакции. На основе рассмотренных принципов оценки критериев качества звуковоспроизводящей аппаратуры автором разработан УМЗЧ, с описанием которого редакция предполагает познакомить читателей в одном из ближайших номеров журнала «Радио».

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 24388—83. Усилители звуковой частоты бытовые (категории Hi-Fi). Общие технические условия.
2. **Титце У., Шенк К.** Полупроводниковая схемотехника.— М.: Мир, 1983, § 4.2.2.
3. Tanaka S. New Biasing Circuit for Class B Operation.— Journal of the Audio Engineering Society, vol. 29, 1981, N 3, p. 148—152.
4. **Варакин Л.** Бестрансформаторные усилители мощности.— М.: Радио и связь, 1984, § 19.
5. Curl J. J. Omitted Factors in Audio Design.— Audio, 1979, vol. 63, N 9, p. 20—24.
6. Экспресс-информация. Серия «Иностранная техника и экономика средств связи». Вып. 7.— М.: 1987, с. 6.
7. Jung W. Marsh R. Selection of Capacitors for Optimum Performance. Part. II — Audio, 1980, vol. 64, N 3, p. 50—62.
8. ГОСТ 23849—79. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Методы электрических низкочастотных измерений.
9. Harman Kardon. High Fidelity Audio and Video Components. Проспект фирмы «Harman Kardon». США, 1985.
10. Colloms M. The Sound of Amplifiers — Hi-Fi.— News & Record Review, 1985, N 5, p. 39—49.
11. Toshiba «Clean Drive» System Overcomes Amplifier Distortion.— Journal of the Electronic Industry, 1980, N 8, p. 34.
12. Rotel High performance — High Fidelity. Проспект фирмы «Rotel». Великобритания, 1985.
13. Accessories for Audio Testing.— Radio — Electronics, 1980, N 8, p. 46—48.
14. Cherry E., Combell G. Output Resistance and Intermodulation Distortion of Feedback. Amplifiers.— Journal of the Audio Engineering Society, vol. 30, 1982, N 4, p. 178—191.
15. Ottala M., Lammasmiemi J. Intermodulation Distortion in the Lousрeaker — Amplifier Interface — 59 Convention of the Audio Engineering Society, Hamburg, 1978, Freprint, N 1336.
16. **Сухов Н., Бать С., Колосов В., Чупаков А.** Техника высококачественного звуковоспроизведения.— Киев: Техника, 1985, гл. 3.
17. Marshall Leach W. Suppression of Slew — Rate and Transient Intermodulation. Distortion in Audio Power Amplifiers.— Journal of the Audio Engineering Society, 1977, vol. 25, N 7/8, p. 466—473.



КАССЕТНЫЙ ВИДЕОМАГНИТОФОН «ЭЛЕКТРОНИКА ВМ-12»

КАНАЛ ЦВЕТНОСТИ

Видеомагнитофон позволяет записывать и воспроизводить сигналы цветности, кодированные как по системе СЕКАМ, так и по системе ПАЛ. В соответствии с требованиями формата VHS к наклонно-строчной видеозаписи на магнитную ленту шириной 12,65 мм, находящуюся в кассете, способ обработки сигнала цветности заключается в переносе его исходного частотного спектра в низкочастотную область, наряду с получением частотно-модулированного сигнала яркости в более высокочастотном интервале, с целью дальнейшего разделения этих двух сигналов, записываемых одновременно одной и той же видеоголовкой. Причем в процессе записи сигнал яркости обеспечивает высокочастотное подмагничивание видеоголовок для сигнала цветности. Кроме того, с целью подавления при воспроизведении в сигналах системы ПАЛ перекрестных помех, которые обусловлены взаимным влиянием рядом расположенных магнитных дорожек, формат предусматривает изменение фазы записываемой цветовой поднесущей на 90° в каждом следующем строчном интервале одного из полукадров видеосигнала, так называемое вращение фазы.

Полная структурная схема канала цветности изображена на рис. 1. Работу всех его узлов целесообразно рассмотреть при обработке сигнала цветности, кодированного по системе ПАЛ. Особенности функционирования канала при записи и воспроизведении сигнала цветности, кодированного по системе СЕКАМ, будут указаны в конце статьи, так как процессы в этом случае упрощаются.

Основное назначение канала — преобразование поднесущей частоты сигнала цветности системы ПАЛ 4,43 МГц (точное значение — 4 433 618,75 Гц) в частоту 626,9 кГц при записи и об-

Рис. 1

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 11; 1988, № 5, 6, 9, 10; 1989, № 1—3.

ратное ее восстановление при воспроизведении. Причем при записи фаза преобразованной цветовой поднесущей меняется на 90° в каждом следующем строчном интервале одного из полукадров (фаза вращается), а при воспроизведении она восстанавливается в исходном значении. Канал цветности содержит устройства автоматической регулировки усиления (АРУ), подстройки частоты (АПЧ) и фазы (АПФ), опознавания систем кодирования, цветного и черно-белого сигналов, подавления перекрестных помех и другие узлы.

Упрощенная структурная схема канала в режиме записи сигналов цветности представлена на рис. 2. В этом режиме на вход канала цветности поступает полный телевизионный сигнал. Из него полосовой фильтр 2Z2, подавляя яркостную составляющую, пропускает только сигнал цветности, который через устройство АРУ проходит на первый вход балансного смесителя БС1 микросхемы 2D1. Устройство АРУ поддерживает постоянным уровень тока записи при изменении входного сигнала.

На второй вход балансного смесителя БС1 поступают колебания образцовой частоты 5,06 МГц (точное значение — 5 060 572 Гц) с 90-градусным изменением фазы в каждой следующей строке (вращением фазы) одного из полукадров с формирователя этих колебаний. В балансном смесителе происходит процесс преобразования, в результате которого на выходе смесителя образуется спектр частот $5{,}06 \pm nf_{цв}$, где n=1, 2, 3..., а $f_{цв}$ — цветовая поднесущая. Присутствующая в нем составляющая 626,9 кГц, равная разности образцовой и поднесущей, выделяется фильтром нижних частот 2Z3.

Полученный таким образом сигнал преобразованной цветовой поднесущей с 90-градусным вращением фазы проходит ключевой каскад записи, усиливается в усилителе записи микросхемы 2D1 и поступает на подстроечный резистор 2R49, которым устанавливают необходимое значение тока записи. Ключевым каскадом записи управляет устройство опознавания цветного и черно-белого сигналов, которое выключает канал цветности при поступлении последнего. Это устраняет влияние возникающей в канале помехи от сигналов черно-белого изображения на канал записи яркостной составляющей.

Рассмотрим более подробно работу узлов канала в режиме записи. Так как полосовой фильтр 2Z2 имеет центральную частоту 4,43 МГц и частоты среза 3,3 и 5,6 МГц, он пропускает только сигнал цветности, который через ключ Запись — Воспроизведение микросхемы 2D1 проходит на устройство АРУ. Упрощенный фрагмент этого участка принципиальной схемы

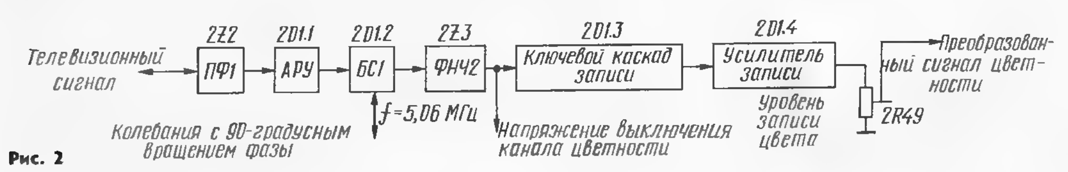


Рис. 2

канала показан на рис. 3. Ключ режима работы управляется подачей напряжения высокого или низкого уровня на вывод 9 микросхемы 2D1 через диод 2VD9: при подаче высокого уровня +9 В он переключается в положение Запись, при подаче низкого уровня — в положение Воспроизведение.

Принцип работы устройства АРУ основан на слежении за амплитудой так называемой вспышки, которая представляет собой 9—10 периодов колебаний цветовой поднесущей (4,43 МГц) и располагается на задней площадке строчного гасящего импульса (после синхронизирующего) в полном телевизионном сигнале. Размах вспышки равен 300 мВ при размахе полного телевизионного сигнала в 1 В.

Сигнал цветности, пройдя через устройство АРУ и конденсатор 2С6, поступает на балансный смеситель БС1 и одновременно на первый вход ключевого каскада вспышки. На его второй вход воздействует стробирующий импульс строчной частоты с его формирователя. На выходе каскада из сигнала цветности выделяются только колебания вспышки, которые приходят на амплитудный детектор АРУ. Последний вырабатывает пропорциональное амплитуде колебаний вспышки напряжение, которое управляет регулирующим элементом устройства АРУ. При этом его коэффициент передачи изменяется так, чтобы амплитуда цветовой поднесущей на выходе была неизменной. Постоянная времени устройства выбрана приблизительно равной 0,5 с. Оно эффективно работает при уменьшении сигнала на входе до 80 мВ. При отсутствии цветовой поднесущей коэффициент передачи устройства максимален.

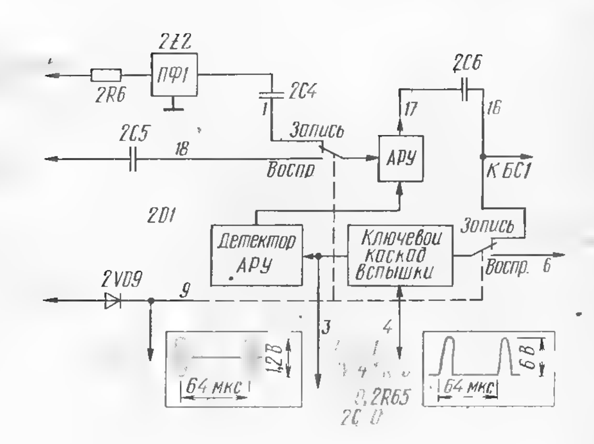


Рис. 3

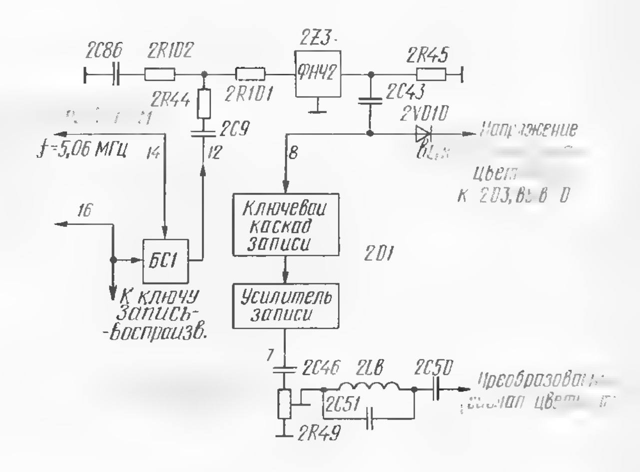


Рис. 4

Сигнал цветности стабильного уровня с выхода устройства АРУ поступает на первый вход балансного смесителя БС1. Упрощенный фрагмент остального участка принципиальной схемы канала в режиме записи изображен на рис. 4. На второй вход смесителя приходят колебания образцовой частоты 5,06 МГц с 90-градусным вращением фазы. Балансный смеситель обеспечивает эффективное подавление этих колебаний на выходе, а также четных гармоник процесса преобразования (не менее 40 дБ). На его выходе в спектре частот преобразования содержится составляющая, с несущей частотой 626,9 кГц, которая и выделяется фильтром низких частот 2Z3 с частотой среза 1,2 МГц.

Преобразованный сигнал цветности с 90-градусным вращением фазы через ключевой каскад записи проходит на усилитель записи, где усиливается до необходимой амплитуды, и поступает на подстроечный резистор 2R49. Последним устанавливают такой ток записи сигнала цветности, чтобы уровень его воспроизведения был на 7...10 дБ меньше уровня насыщения сигнала цветности при оптимальном токе высокочастотного подмагничивания, создаваемым частотно-модулированным сигналом яркости. С резистора 2R49 преобразованный сигнал цветности передается на каскад канала яркости, где он суммируется с частотно-модулированной яркостной составляющей.

Ключевой каскад записи выключает канал цветности при поступлении на его вход сигналов черно-белого изображения. При этом с устройства опознавания «Цвет — черно-белое» через формирователь напряжения выключения низкий уровень воздействует на катод диода 2VD10, открывая его и закрывая ключевой каскад. В результате прерывается цепь прохождения помех, которые возникают в канале записи сигнала цветности от высокочастотных составляющих сигнала черно-белого изображения.

В режиме воспроизведения канал цветности обеспечивает процесс восстановления сигна-

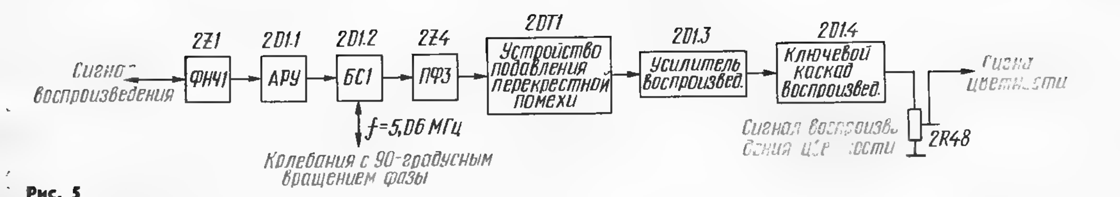


Рис. 5

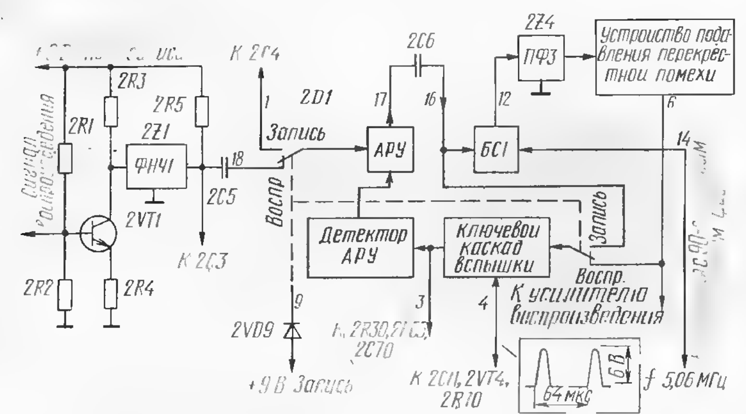


Рис. 6

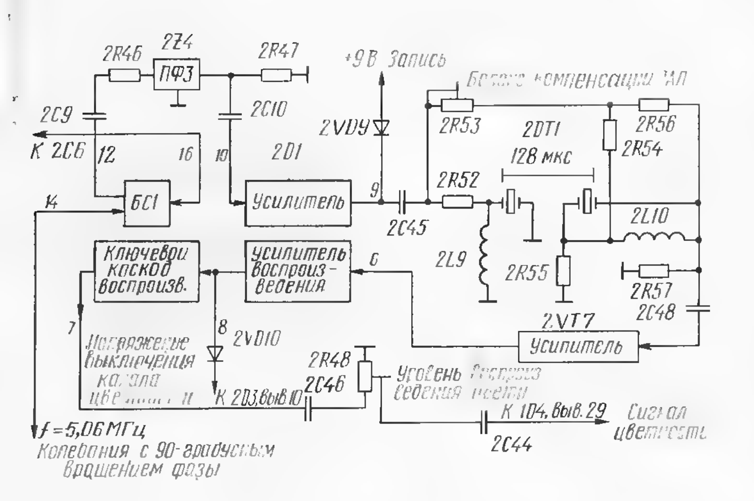


Рис. 7

ла в той частотной области, которую он занимал до записи (т. е. преобразование его на поднесущую частоту 4,43 МГц), а также подавление перекрестных помех, вызванных взаимным влиянием рядом расположенных магнитных дорожек. Кроме того, восстанавливаются и фазовые характеристики сигнала.

Упрощенная структурная схема канала в режиме воспроизведения представлена на рис. 5. В этом режиме на его вход поступает суммарный сигнал преобразованной цветовой поднесущей и частотно-модулированной яркостной составляющей. Фильтр нижних частот 2Z1 пропускает на вход устройства АРУ только сигнал преобразованной цветовой поднесущей 626,9 кГц и подавляет сигнал яркости. С выхода устройства АРУ стабилизированный по амплитуде сигнал приходит на первый вход балансного смесителя БС1. На второй его вход воздействуют колебания образцовой частоты с 90-градусным вращением фазы. На выходе смесителя образуется спектр частот, в том числе равная разности между образцовой и преобразованной цветовой поднесущей, т. е. исходная цветовая поднесущая, которая и выделяется полосовым фильтром 2Z4.

Восстановленный сигнал цветовой поднесущей 4,43 МГц поступает на устройство подавления перекрестных помех, основным элементом которого служит ультразвуковая линия задержки на две телевизионные строки (128 мкс). В нем устраняется взаимное влияние рядом расположенных магнитных дорожек и тем самым улучшается отношение полезный сигнал/помеха. После этого сигнал цветовой поднесущей усиливается и через ключевой каскад воспроизведения проходит на подстроечный резистор 2R48, которым устанавливают необходимую амплитуду воспроизводимого сигнала цветности. Далее он передается на каскад, в котором суммируется с воспроизводимым сигналом яркости. Ключевой каскад воспроизведения выключает канал при обработке сигналов черно-белого изображения.

Рассмотрим более подробно работу канала в режиме воспроизведения по упрощенным фрагментам принципиальной схемы, представленным на рис. 6 и 7. Фильтр нижних частот 2Z1 (рис. 6) с частотой среза 1,2 МГц выделяет из суммарного сигнала воспроизведения преобразованную цветовую поднесущую, которая через переключатель Запись — Воспроизведение микросхемы 2D1 поступает на устройство АРУ. Переключатель режима работы устанавливается в положение Воспроизведение, так как на выводе 9 микросхемы присутствует низкий уровень. Устройство АРУ работает так же, как и в режиме записи. Однако в этом случае на клю-

чевой каскад вспышки приходят колебания восстановленной цветовой поднесущей с устройства подавления перекрестной помехи и тем самым стабилизируется уровень именно этих колебаний.

С выхода устройства АРУ преобразованный сигнал цветности поступает на первый вход балансного смесителя БС1 (рис. 7), на второй вход которого воздействуют колебания образцовой частоты 5,06 МГц. Причем их фаза изменяется так, что первоначальные фазовые соотношения в сигнале цветности восстанавливаются такими, какие он имел до процесса записи. Полосовой фильтр 2Z4 с частотами среза 3,8 и 4,8 МГц выделяет колебания, частота которых равна разности образцовой и преобразованной цветовой. Восстановленная цветовая поднесущая через усилитель микросхемы 2D1 проходит на устройство подавления перекрестных помех.

Устройство подавления помех представляет собой так называемый гребенчатый фильтр, собранный на ультразвуковой линии задержки 2DT1 на две телевизионные строки. Принцип его действия основан на сложении прямого и задержанного сигналов. В результате этого полезный сигнал цветовой поднесущей удваивается, а помехи, вызванные влиянием соседних магнитных дорожек, уничтожаются. Таким образом удается значительно (на 6 дБ) улучшить отношение полезный сигнал/помеха. Подстроечным резистором 2R53 добиваются равенства коэффициентов передачи прямого и задерживающего каналов. Более подробно процесс подавления помех будет рассмотрен во второй части статьи.

С выхода устройства подавления перекрестных помех сигнал цветовой поднесущей предварительно усиливается усилителем на транзисторе 2VT7 и поступает на усилитель воспроизведения микросхемы 2D1, где происходит основное усиление. Затем сигнал проходит через ключевой каскад воспроизведения на подстроечный резистор 2R48 и далее на каскад, в котором он суммируется с яркостной составляющей. Резистором 2R48 устанавливают необходимый размах колебаний цветности в полном телевизионном сигнале (около 300 мВ на 1 В размаха яркостного сигнала). Ключевой каскад воспроизведения обеспечивает выключение канала цветности при воспроизведении программ черно-белого изображения. Он управляется напряжением, поступающим с устройства опознавания «Цвет — черно-белое» через формирователь выключения канала цветности и диод 2VD10. При воспроизведении сигналов черно-белого изображения на катоде последнего присутствует низкий уровень, в результате чего ключевой каскад воспроизведения закрывается. Этим устраняется влияние канала цветности на канал яркости и в конечном итоге улучшается отношение сигнал/помеха.

Для преобразования сигнала цветности в режиме записи и его обратного восстановления в режиме воспроизведения в канале формируются колебания образцовой частоты 5,06 МГц, причем с целью подавления перекрестных помех их фаза изменяется на 90° в каждом строчном интервале четного полукадра (в нечетных полукадрах фаза колебаний неизменна). Процессом изменения фазы управляют импульсы коммутации с частотой следования 25 Гц, которые вырабатываются системой автоматического регулирования скорости вращения блока видеоголовок. Для устранения частотных и фазовых искажений сигнала цветности, вызываемых, в первую очередь, неравномерностью скорости транспортирования ленты и нестабильностью вращения двигателя видеоголовок, формирователь образцовой частоты охвачен цепями АПЧ и АПФ.

(Окончание следует)

В. ЧАПЛЫГИН

г. Воронеж

ДОПОЛНЕНИЯ И ПОПРАВКИ

Во второй части статьи А. Федорченко «Кассетный видеомагнитофон «Электроника ВМ-12». Канал яркости» («Радио», 1989, № 3, с. 33—39) по вине автора и редакции допущены некоторые неточности. В начале абзацев на с. 36 и 37 соответственно со словами «В режимах «Запись» и «Воспроизведение» с ...» и «Кроме того, в режимах «Запись» и «Воспроизведение» с ...» имеется в виду только режим «Запись», для включения которого нажимают одновременно кнопки «Запись» и «Воспроизведение». В абзаце на с. 37, начинающемся со слов «Для контроля на экране...», во фразе в скобках« ... (при наличии напряжения на ее выводе 19...» нужно уточнить: «... (при наличии напряжения около 9 В...»,— так как именно такое напряжение будет на выводе в режиме «Запись».

На рис. 4 между точкой соединения элементов 1L10, 1R52, 1C46 и выводом 11 микросхемы 1D2 необходимо включить разделительный конденсатор 1C45 емкостью 0,01 мкФ, емкость конденсатора 1C13 должна быть 150 пФ, конденсатор 1C11 — неполярный. Уточняем и дополняем также некоторые режимы работы элементов: напряжение на выводе 9 микросхемы 1D1 — 6,6 В, а на ее выводе 10 — 3,6 В; напряжение на базе транзистора 1VT10 — 0(3,2 В), на эмиттере — 0(2,5 В), на коллекторе — 0(6,6 В); напряжение на коллекторе транзистора 1VT14 — 0,1 В (5,9 В), на выводе 16 микросхемы 1D4 — (7,6 В), а на эмиттере транзистора 1VT16 — 0,1 В (8,7 В).

Необходимо иметь в виду, что на рис. 9 края пакетов сигналов в каналах усилителей видеоголовок перекрывают друг друга, а в сигналах на выходах усилителей между пакетами шумы не наблюдаются.

И, наконец, на рис. 10 статьи диаграмма выделенной постоянной составляющей, т. е. видеосигнала, отражает лишь примерный характер изменения уровня. В действительности каждый перепад напряжения выделенной постоянной составляющей возникает по фронту каждого первого отрицательного импульса на выходе детектора после изменения периода следования последовательности.

РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЗУСЦТ

МОДУЛЬ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ И ПЛАТА КИНЕСКОПА

Принципиальная схема платы кинескопа ПК-3-1, предназначенной для подключения кинескопов с самосведением лучей в ряде телевизоров ЗУСЦТ, показана на рис. 3. В этих кинескопах все модуляторы соединены между собой так же, как ускоряющие и фокусирующие электроды. Необходимое напряжение на ускоряющих электродах устанавливают подстроечным резистором R9, а на фокусирующих электродах — подстроечным резистором R1.

Неисправности модуля строчной развертки и платы кинескопа приводят, как правило, к отсутствию растра, но также и к дефектам синхронизации, изменению размера по горизонтали, яркости свечения и геометрии растра, отсутствию какого-либо цвета и другим дефектам.

Рассмотрим наиболее характерные неисправности модуля строчной развертки и платы кинескопа.

1. Отсутствует свечение экрана.

Дефект может быть вызван отсутствием импульсов запуска модуля или одного из напряжений, обеспечивающих режим работы кинескопа на подогревателе (накального), ускоряющих электродах или аноде.

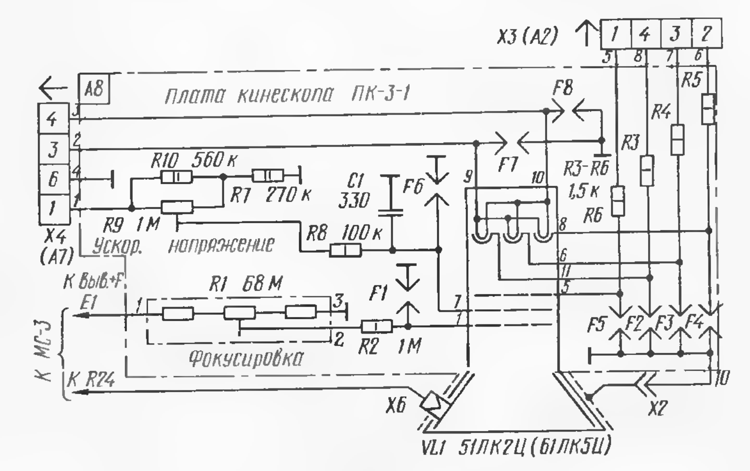


Рис. 3

Отыскание неисправности следует начать с измерения питающего напряжения 130 В (150 В в модуле МС-2) на контакте 12 соединителя X3(A3) модуля и контактах 1 и 3 соединителя X1(A5). Перемычка между последними служит своего рода блокировкой, которая предохраняет кинескоп от прожога в случае неподключения или ошибочного включения соединителя X1(A7).

При отсутствии напряжения питания или его малом значении дальнейшей проверке подлежит в основном модуль питания телевизора. Однако в некоторых случаях напряжение может быть мало и при неисправности в модуле строчной развертки (например, при пробое транзистора VT2). Поэтому сначала нужно измерить напряжение на резисторе R10 модуля. Если оно равно 12... 15 В или больше и при этом в модуле питания слышен рокот или писк, убеждаются, нет ли замыкания между корпусом транзистора VT2 и его радиатором (пробоя транзистора). Следует проверить также конденсаторы C3 — C5, C16, C7, C8 модуля. При значительной утечке в конденсаторе C10 субмодуля коррекции растра из модуля питания

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1988, № 7—9, 11, 12; 1989, №2, 4.

также слышен писк (возникает перегрузка по источнику напряжения 28 В) и растра не будет.

Необходимо помнить, что пробой транзистора VT1, а также обрывы в обоих транзисторах модуля приводят к тому, что он не запускается, хотя перегрузка источника питания при этом не наблюдается.

Другой причиной того, что модуль не запускается, может быть отсутствие запускающих импульсов на контакте 13 соединителя Х3(А3). В этом случае проверке подлежит субмодуль синхронизации УСР, о котором уже было рассказано раньше.

Приступая к исследованию режима работы кинескопа, следует убедиться прежде всего в том, что его нить накала светится, а в горловине отсутствует голубое или фиолетовое свечение, свидетельствующее о нарушении вакуума. Если свечения нити накала нет, необходимо осторожным покачиванием платы кинескопа попытаться восстановить соединения. Лишь после этого, выключив телевизор и сняв плату кинескопа, убеждаются в том, что нет обрыва в цепи накала. И наконец, осциллографом проверяют наличие импульсного напряжения строчной частоты между контактами 3 и 4 соединителя Х4(А8) модуля и, если оно отсутствует, обмотку 7—8 трансформатора Т2 и резисторы R11, R12 модуля.

Далее измеряют напряжение на выводе ускоряющих электродов кинескопа, которое в зависимости от положения движка подстроечного резистора R9 должно изменяться в интервале 500...800 В. Свечения экрана не будет при отсутствии или уменьшении этого напряжения из-за дефектов конденсаторов С9, С10 в модуле и С1 на плате кинескопа, резисторов R13 в модуле и R8, R9 на плате кинескопа.

Косвенными признаками наличия напряжения на аноде кинескопа служат потрескивание, слышимое после включения телевизора, или покалывание тыльной стороны кисти руки при касании экрана. Оно может отсутствовать из-за выхода из строя умножителя напряжения Е1 и других элементов модуля. Если при этом напряжение на контакте 5 соединителя Х3(А3) равно 220±±10 В и нить накала кинескопа светится, с большой степенью вероятности можно предположить, что из строя вышел умножитель напряжения Е1. Выход его из строя нередко сопровождается потемнением и обрывом резистора R19 и его отключением от обмотки трансформатора Т2 в результате срабатывания устройства термозащиты.

Свечения экрана не будет также из-за того, что напряжение на аноде кинескопа значительно меньше номинального. Причин этого может быть несколько: обрыв в цепи строчных отклоняющих катушек, межвитковое замыкание в обмотках трансформатора Т2 или катушках L1, L2 модуля. Поиск дефекта начинают с измерения сопротивления между контактами 14 или 15 и 9 или 10 соединителя Х1(А5) модуля. При отсутствии обрыва в строчных отклоняющих катушках оно должно быть равно 0,55±±0,05 Ом. Исправность катушки L1 проверяют ее отпайкой, а катушки L2 — ее замыканием.

И наконец, свечение экрана может отсутствовать, если пробит диод VD9, что сопровождается перегревом дросселя L5 и резистора R10 модуля.

2. Мал размер растра по горизонтали.

Причинами уменьшения размера растра могут быть обрыв в транзисторе VT4 субмодуля или в дросселе L3 модуля или нарушение соединения в соединителе Х7(А7.1) модуля из-за плохой пайки на контакте 2. При этом подстроечные резисторы субмодуля не влияют на размер растра и коррекцию вертикальных линий. Если же подстроечный резистор R13 субмодуля изменяет размер растра при его малой ширине, то это возникает при утечке в конденсаторах С3, С16 модуля. Если размер изменяется в небольших пределах, то причиной может быть потеря емкости конденсатором С6 или С8 модуля.

3. Велик размер растра по горизонтали.

Такой дефект проявляется в основном при пробое диода VD5, конденсатора С6 в модуле или транзистора VT4 в субмодуле. При этом, как и в предыдущем случае, подстроечные резисторы R13 и R5 субмодуля не влияют на растр.

Если увеличение размера сопровождается возрастанием яркости и расфокусировкой изображения, то проверяют, не пробит ли диод VD7 модуля. При таком дефекте ток лучей кинескопа не регулируется.

4. Нарушена линейность растра по горизонтали.

Обрыв одного из диодов VD3 или VD4 модуля приводит к тому, что левая часть растра сильно растягивается, а правая — сжимается. При обрыве диода VD5 на изображении появляются складки по горизонтали. Это сопровождается уменьшением размера, который не изменяется подстроечным резистором R13 субмодуля.

Дефект регулятора линейности строк L2 приводит к невозможности установки им правильной линейности.

5. Чрезмерна и не регулируется яркость свечения растра.

Кроме пробоя диода VD7, о чем упоминалось выше, такой дефект вызывает неисправность умножителя Е1. Иногда одновременно может сгореть резистор R22 модуля.

6. Видны линии обратного хода лучей при чрезмерной и нерегулируемой яркости свечения растра.

Такая неисправность возникает при обрыве в цепи модулятора кинескопа и чаще всего резистора R6 платы кинескопа. Однако к аналогичному дефекту приводит и обрыв резистора R7 этой платы.

7. Неустойчива синхронизация по горизонтали (выбивание групп строк), наблюдаются изломы вертикальных линий изображения.

Указанные дефекты могут

возникать при неисправности конденсатора С7 модуля или при обрыве дросселя L1 субмодуля.

8. В правой части растра наблюдаются искажения серповидной формы.

Неисправность связана с дефектом конденсатора С10 и дросселя L1 субмодуля. Особенно она заметна при слабом сигнале.

9. На изображении отсутствует какой-либо основной цвет (нарушен баланс белого).

В зависимости от того, какого цвета нет на изображении, оборванным может быть один из резисторов R3 — R5 платы кинескопа.

10. Изображение подергивается по горизонтали.

Наиболее часто встречающимися причинами такого дефекта можно назвать плохое контактирование движка в подстроечном резисторе R1 платы кинескопа, высоковольтного соединителя-наконечника («присоски») X6 умножителя напряжения на кинескопе, а также пробои по поверхности резистора R24, находящегося внутри этого соединителя-наконечника. Если же подергивание возрастает при увеличении яркости изображения, то наиболее вероятен выход из строя умножителя Е1. К подергиванию может приводить также дефект транзистора VT1 модуля.

11. Недостаточна четкость изображения («размытость»).

Этот признак указывает на отсутствие фокусировки. При нормальных размерах растра причиной ее нарушения может быть плохое контактирование движка в подстроечном резисторе R1 платы кинескопа. Необходимо проверить также качество пайки провода к выводу этого резистора, а также резистор R2 платы. Если четкость изображения восстанавливается через 10...15 мин после включения телевизора, то причина заключается в плохой фокусировке луча в одном из прожекторов кинескопа.

12. Регулятором центровки по горизонтали не удается установить изображение в нужное положение.

В таком случае необходимо проверить исправность элементов L1, R2, VD1 и VD2 модуля.

13. Не корректируются подушкообразные искажения растра.

Если подстроечный резистор R5 субмодуля вместо коррекции изгиба вертикальных линий на краях растра влияет на его размер по горизонтали, необходимо проверить транзистор VT1 и конденсаторы С2 и С3 субмодуля. В том случае, когда резистор R5 не оказывает никакого влияния, проверяют конденсаторы С1, С2, С5, С6 субмодуля и связанные с ними цепи. Наконец, если вертикальные линии искривляются на самых краях растра, следует попробовать заменить конденсатор С3 субмодуля.

14. В левой части растра наблюдаются частые вертикальные полосы («столбы»).

Такие полосы наиболее заметны при пониженной яркости. Они возникают при обрыве резистора R6 модуля.

15. В центре экрана видна яркая вертикальная линия. Растр отсутствует.

Причина дефекта заключается в обрыве строчных катушек отклоняющей системы или печатных проводников модуля в цепи этих катушек от контактов 9 и 10 или 14 и 15 соединителя X1(A5). Плохое контактирование в самом соединителе маловероятно, так как его контакты в этой цепи продублированы.

С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ,
А. ПЕСКИН,
Д. ФИЛЛЕР

г. Москва

● Читающее устройство для слепых и людей с дефектом зрения разработала фирма «Курцвейл» (США). Оно считывает почти любые типографские и машинописные тексты (в сброшюрованном виде или на отдельных листах) и синтезирует речь со скоростью 120—350 слов в минуту. Ее можно прослушивать, выбирая различные голоса, через головные телефоны. Устройство выпускается в различных вариантах. В одном из них (самом дешевом) считываемые строчки текста выбираются пультом управления типа «мышь», в котором специальное магнитное приспособление обеспечивает прямолинейность перемещения. Общая масса устройства вместе с ручным пультом считывания — 9 кг.



● Специалисты Корнеллского университета (США) установили причины отказов многих микросхем с высокой плотностью размещения элементов, возникающих даже после проведения всех проверок готовых микросхем, еще не побывавших в эксплуатации. Одной из них, как оказалось, является различие в температурных коэффициентах расширения материалов, из которых изготавливаются компоненты микросхем. Внутренние деформации в материалах развиваются в процессе охлаждения после проведения технологических операций при повышенных температурах. Эти деформации вызывают отслоения проводников от кремниевой поверхности в течение нескольких недель после изготовления. Такой процесс более вероятен в микросхемах с минимальным размером элементов менее 1 мкм.

ИЗМЕРЕНИЯ

Генератор сигналов ЗЧ

К числу наиболее необходимых в лаборатории радиолюбителя приборов по праву можно отнести генератор синусоидальных колебаний ЗЧ. Наиболее часто в радиолюбительской литературе описываются генераторы с так называемым мостом Вина в цепи положительной обратной связи, перестраиваемым обычно сдвоенным переменным резистором. К сожалению, несмотря на кажущуюся простоту таких генераторов, повторить их в любительских условиях далеко непросто, особенно, если учесть возросшие требования к нелинейным искажениям измерительного сигнала. Необходимое для снижения искажений сохранение идентичности сопротивлений органа перестройки частоты во всем диапазоне требует применения весьма точных сдвоенных переменных резисторов, а они большинству радиолюбителей практически недоступны. Попытки повышения качества сигнала введением различных стабилизирующих цепей (нелинейных делителей, АРУ), как правило, приводят к улучшению одних параметров за счет ухудшения других.

Предлагаемый вниманию читателей измерительный генератор [1] перестраивается одним переменным резистором, обладает достаточно хорошими техническими характеристиками и прост в налаживании.

Упрощенная принципиальная схема генератора изображена на рис. 1. На ОУ DA1 и элементах R1 — R3, C1 собран широко применяемый и описанный в литературе регулируемый фазовращатель, вносящий сдвиг фазы сигнала,

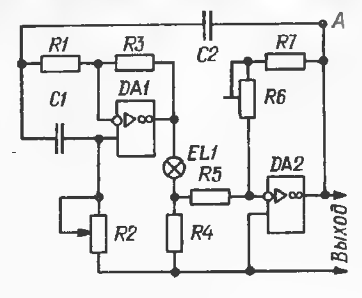


Рис. 1

равный φ_1, который определяется отношением емкости конденсатора C1 и сопротивления резистора R1. С выхода фазовращателя сигнал поступает на цепь стабилизации амплитуды EL1R4, компенсирующую влияние таких дестабилизирующих факторов, как температура и неидеальность параметров ОУ.

На ОУ DA2 и резисторах R5 — R7 выполнен обычный инвертирующий усилитель. Вносимый им сдвиг фазы φ_2 постоянен и равен 180°. Подстроечный резистор R6 служит для установки требуемого уровня выходного сигнала.

Конденсатор C2 с входным сопротивлением каскада на ОУ DA1 образует цепь, дополнительно сдвигающую фазу сигнала на угол φ_3, который в сумме со сдвигом фазы, вносимым этим каскадом, составляет 180°.

Таким образом, общий сдвиг фазы в генераторе $\varphi=\varphi_1+\varphi_2+\varphi_3=360°$, т. е. выполняется одно из условий возникновения генерации — баланс фаз.

Коэффициент передачи генератора с разорванной (в точке A) петлей обратной связи, представленный в виде $K=a+jB$, выражается в данном случае формулой

$$K=K_1\frac{\omega^2C^2R1R2(1-\omega^2C^2R1R2)+2\omega^2C^2R1R3}{(1-\omega^2C^2R1R2)^2+4\omega^2C^2R1}+jK\frac{\omega CR3-\omega^3C^3R1R2R3-2\omega^3C^3R1^2R2}{(1-\omega^2C^2R1R2)^2+4\omega^2C^2R1^2},$$

где K_1 — результирующий коэффициент передачи цепи EL1R4 и инвертирующего усилителя на ОУ DA2; $\omega=2\pi f$ — угловая частота, а $C=C1=C2$.

Из условия баланса фаз $\varphi=360°$ следует, что

$$\mathrm{arctg}\,\frac{b}{a}=\varphi=0, \text{ т. е.}$$

$$\omega CR3-\omega^3C^3R1R2R3-2\omega^3C^3R1^2R2=0.$$

Решив это уравнение относительно ω, получаем выражение для частоты генерируемого сигнала:

$$f=\frac{1}{2\pi C}\times\sqrt{R3/(R1R2R3+2R1^2R2)}.$$

Обозначив отношение $R3/R1=K_2$, получим

$$f=\frac{1}{2\pi C}\times\sqrt{K_2/R1R2(K_2+2)},$$

а подставив это выражение в реальную часть формулы коэффициента передачи, получим

$$K=\frac{K_1 2K_2}{4}\times\frac{R2+R1K_2+2R1K_2}{R2+R1K_2^2+2R1K_2}=\frac{K_1K_2}{2}.$$

Последнее выражение иллюстрирует главное достоинство описываемого генератора — постоянство коэффициента передачи при любом, отличном от нуля, значении сопротивления регулирующего частоту переменного резистора R2 и при любом отношении R3/R1. В этом случае для сохранения баланса амплитуд необходимо и достаточно выполнить условия $K=\frac{K_1K_2}{2}=1$.

Следует, однако, отметить, что неидеальность параметров ОУ накладывает некоторые ограничения на выбор сопротивления резисторов R1 — R3. Так, максимальное сопротивление переменного резистора R2 не должно превышать 100 кОм из-за влияния входных сопротивления и ем-

90·4·91 93·7·45
90·10·92
91·10·90

кости ОУ, а минимальное не должно быть меньше $0{,}1R_{нDA2}$, чтобы не перегрузить микросхему DA2, так как это может вызвать увеличение нелинейных искажений сигнала. Такие же ограничения накладываются и на резисторы R1, R3, причем следует также иметь в виду, что чрезмерное увеличение отношения R3/R1, определяющего коэффициент передачи фазовращателя на ОУ DA1, ухудшает его частотные свойства, т. е. понижает верхнюю граничную частоту рабочего диапазона. Оптимальным сопротивлением резисторов R1 и R3 следует считать 2...20 кОм, резистора R2 — 0,2...20 кОм.

Нетрудно показать, что коэффициент перекрытия частоты $K_f = f_{max}/f_{min} = \sqrt{1/K_{R2}}$, где $K_{R2} = R2_{max}/R2_{min}$ — коэффициент перекрытия сопротивления резистора R2. Таким образом, изменение сопротивления этого резистора от 0,2 до 20 кОм обеспечит перестройку частоты с коэффициентом перекрытия, равным 10.

Полная принципиальная схема генератора показана на рис. 2. Его основные технические характеристики следующие:

Диапазон частот, кГц	0,01...100 (поддиапазоны: 0,01...0,1; 0,1...1; 1...10 и 10...100)
Коэффициент гармоник, %, в поддиапазоне, кГц:	
0,01...0,1	0,15...0,3
0,1...1	0,04...0,05
1...10	0,04...0,1
10...100	0,06...0,4
Неравномерность АЧХ, дБ, не более	±0,5
Выходное напряжение, В	1, 2, 3, 4
Выходное сопротивление, Ом	600

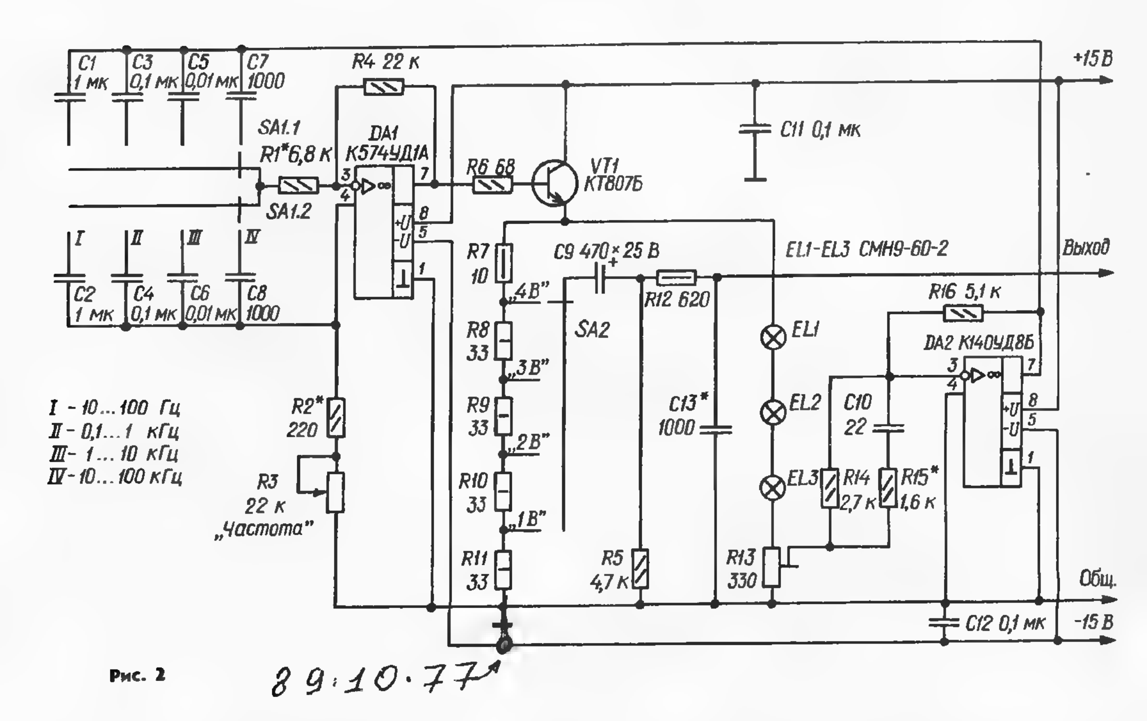


Рис. 2

89·10·77

Регулируемый фазовращатель собран на ОУ DA1. Сигнал с его выхода поступает на эмиттерный повторитель, выполненный на транзисторе VT1. Этот каскад создает условия для нормальной работы генератора на низкое сопротивление нагрузки и цепи стабилизации амплитуды, состоящей из ламп накаливания EL1—EL3 и подстроечного резистора R13, с помощью которого регулируют напряжение сигнала на выходе генератора. С одного поддиапазона на другой генератор переключают переключателем SA1, требуемую частоту сигнала устанавливают переменным резистором R3.

С движка резистора R13 сигнал подается на инвертирующий усилитель (ОУ DA2), коэффициент передачи которого определяется отношением сопротивлений резисторов R16 и R14. Подключенная параллельно последнему цепь R15C10 компенсирует влияние паразитных фазовых сдвигов в ОУ, позволяя сохранить характер и масштаб изменения частоты как функции сопротивления резистора R3 в области высших частот рабочего диапазона. (Кстати, введение этой цепи сделало невозможным изменение сопротивления резистора в цепи ООС, охватывающей ОУ DA2, поэтому регулятор напряжения выходного сигнала пришлось включить в цепь стабилизации амплитуды).

Конденсатор C13 компенсирует небольшой подъем АЧХ в области высших частот,

вызванный введением цепи R15C10, и уменьшает нелинейные искажения сигнала на этих частотах.

Выходное напряжение генератора устанавливают переключателем SA2, подключая нагрузку к той или иной части делителя R7 — R11. При необходимости число значений выходного напряжения можно выбрать любым другим, включив соответствующее число резисторов в цепь эмиттера транзистора VT1. Суммарное сопротивление этих резисторов не должно превышать 150 Ом.

Детали и конструкция. Применение в фазовращателе и инвертирующем усилителе ОУ разных типов обусловлено необходимостью получения достаточно широкого рабочего диапазона частот при хорошей устойчивости генератора. При использовании двух ОУ серии К574УД1 генератор оказывается склонным к паразитному самовозбуждению на высших частотах, а при использовании в обоих каскадах ОУ серии К140УД8 верхнюю граничную частоту рабочего диапазона не удается поднять выше 20 кГц.

Транзистор КТ807Б можно заменить любым из серий КТ815, КТ817. В любом случае транзистор эмиттерного повторителя необходимо закрепить на теплоотводе с площадью охлаждающей поверхности не менее 50 см^2.

В качестве органа перестройки частоты (R3) желательно использовать переменный резистор марки СП4-2Ма или СП3-23а. Для уменьшения нелинейности шкалы этот резистор должен быть группы Б. Можно применить и резистор группы В, включив его соответствующим образом, однако частота в этом случае будет возрастать при повороте движка против часовой стрелки (это относится к резистору СП4-2Ма). Подстроечный резистор R13 — СП4-1, СП3-16а, СП5-16В.

Переключатели SA1, SA2 — любые галетные или кнопочные (например, П2К с зависимой фиксацией).

Конденсаторы C1 — C8 частотозадающей цепи желательно взять с возможно меньшим (во всяком случае — нормированным) ТКЕ и подобрать попарно (C1 и C2, C3 и C4 и т. д.) с погрешностью не более ±2 %. Это обеспечит требуемое постоянство амплитуды генерируемых колебаний при переходе с одного поддиапазона на другой.

Для питания генератора подойдет любой стабилизированный источник с выходными напряжениями +15 и —15 В при токе не менее 200 мА и напряжении пульсаций не более 25 мВ (этим требованиям в полной мере отвечает, например, устройство, описанное в [2]).

Налаживание генератора начинают с установки подстроечным резистором R13 выходного напряжения 4В (переключатель SA1 — в положении «I», SA2 — в положении «4 В»). Затем, установив движок переменного резистора R3 в верхнее (по схеме) положение (оно соответствует нижней граничной частоте поддиапазона), подбором резистора R1 добиваются частоты генерации, равной 10 Гц, после чего измеряют выходное напряжение и, если необходимо, устанавливают его равным 4 В еще раз (тем же резистором R13).

Далее переменный резистор R3 переводят в нижнее (по схеме) положение и подбором резистора R2 добиваются частоты колебаний 100 Гц. После этого переключатель SA1 устанавливают в положение «IV» и подбирают резистор R15 такого сопротивления, при котором частота выходного сигнала равна 100 кГц.

Конденсатор C13 подбирают, стремясь к тому, чтобы неравномерность АЧХ генератора на высших частотах рабочего диапазона не превышала ±0,5 дБ.

Е. НЕВСТРУЕВ

г. Вильнюс

ЛИТЕРАТУРА

1. Авторское свидетельство СССР, № 1327263 (Бюллетень «Открытия, изобретения...», 1987, № 28).

2. **Шитяков А., Морозов М., Кузнецов Ю.** Стабилизатор напряжения на ОУ.— Радио, 1986, № 9, с. 48.

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ «АСТРЫ-209-СТЕРЕО»

В магнитофоне «Астра-209-стерео» индикаторы уровня в режиме воспроизведения не используются. Между тем несложная доработка позволяет с их помощью оценивать уровень воспроизводимого сигнала и баланс между каналами. Для этого следует между контактами 13 и 15 переключателей B1 и B2 (см. схему электрическую принципиальную) включить резистор сопротивлением около 2 кОм. Это удобно сделать непосредственно на плате универсальных усилителей со стороны печатных дорожек.

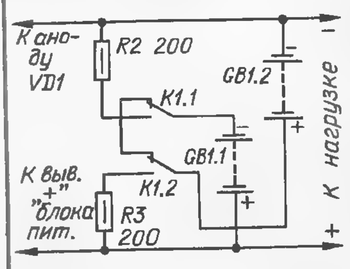
При такой доработке в режиме воспроизведения индикаторы уровня оказываются подключенными через резисторы к выходам усилителей. Подбором резисторов можно при необходимости произвести точную регулировку устройства индикации.

А. НЕСЕНЕНКО

г. Лобня
Московской обл.

ДОРАБОТКА ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА

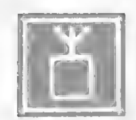
В статье И. Лапшина «Зарядка гальванических батарей» («Радио», 1987, № 12, с. 54) опубликовано простое, надежное и удобное в работе устройство для регенерации батарей. И все-таки после незначительного изменения схемы оказалось возможным его несколько упростить. Для этого минусовой вывод батареи GB1.2 подключают непосредственно к аноду диода VD1, а резистор R3 включают в разрыв провода от разомкнутого контакта группы K1.2, как показано на рисунке.



В результате этой модернизации уменьшается число деталей в устройстве, а напряжение на нагрузке увеличивается примерно на 0,3 В (на прямое падение напряжения на диоде VD2). Остальные характеристики остаются прежними.

А. ПОЗГОРЕВ

г. Ленинград



РАДИОПРИЕМ

Динамическое снижение шума в тюнере „Ласпи-003-стерео"

При приеме стереофонических радиопередач, и особенно при малых уровнях сигнала и в паузах, наблюдается повышенный уровень шума. Журнал «Радио» неоднократно обращал на это внимание радиолюбителей, знакомил читателей с предложениями, содержащими рекомендации по снижению шума стереопередач [1, 2].

В подавителе шума, описанном в [1], в качестве управляющего сигнала используется выходное напряжение с усилителя ПЧ, т. е. суммарный сигнал (U_A+U_B), который не содержит информации о виде фонограммы («Моно» — «Стерео»). В результате подавление шума оказывается возможным только в паузах между фонограммами и, кроме того, происходит неоправданное зашумление монофонических фонограмм, передаваемых радиостанциями, работающими в режиме «Стерео».

Использующийся в этом устройстве принцип подавления шума методом смешивания сигналов U_A и U_B на выходе стереодекодера мало эффективен еще и из-за того, что в процессе обработки сигналов между ними неминуемо возникают фазовые сдвиги, приводящие к дополнительным искажениям.

В [2] описан более совершенный способ обработки КСС, но его реализация достаточно сложна и требует дефицитных радиокомпонентов. К тому же применение этого устройства возможно только посредством замены стереодекодера, уже имеющегося в стереофонических тюнерах.

Предлагаемый вниманию читателей подавитель шума прост, в нем отсутствуют дефицитные радиодетали. По субъективной оценке слушателей его шумовые характеристики при приеме стереофонических и монофонических программ очень близки. Кроме того, с помощью индикатора «Стерео» он позволяет различать не только режим работы тюнера («Моно — Стерео»), но и определять вид фонограммы, передаваемой стереофонической радиостанцией, что представляет несомненный интерес для любителей магнитной записи.

Функциональная схема устройства, работающего совместно со стереодекодером тюнера «Ласпи-003-стерео», показана на рис. 1. Оно состоит из усилителя А2, детектора UR2 и управляющего ключа на полевом транзисторе VT1. Декодер тюнера выделяет сигналы каналов А и В методом матрицирования. В его состав входят размещенные на плате П3 тюнера блок восстановления поднесущей с АМ детектором UR1, усилитель разностных сигналов U_A—U_B А1 и сумматор U1.

Работает подавитель шума следующим образом. Если переключатель SA1 «Авт» находится в нижнем (по схеме) положении («Стерео»), сигнал поднесущей частоты (с вывода 3 платы П3 тюнера) через вновь введенную цепь C1R1R2 поступает на вход усилителя А2, а затем на вход детектора UR2. Сигнал, выпрямленный детектором, через контакты переключателя SA2.1 («Моно» на схеме тюнера) поступает на затвор транзистора VT1 и закрывает его. В результате разностный сигнал, снимаемый с усилителя А1 (транзистор VT4 блока П3), через делитель, образованный резистором R26 (блок П3) и сопротивлением канала исток-сток полевого транзистора VT1, беспрепятственно проходит на вход сумматора U1. В этом случае декодер работает в обычном режиме «Стерео», и индикаторная лампа

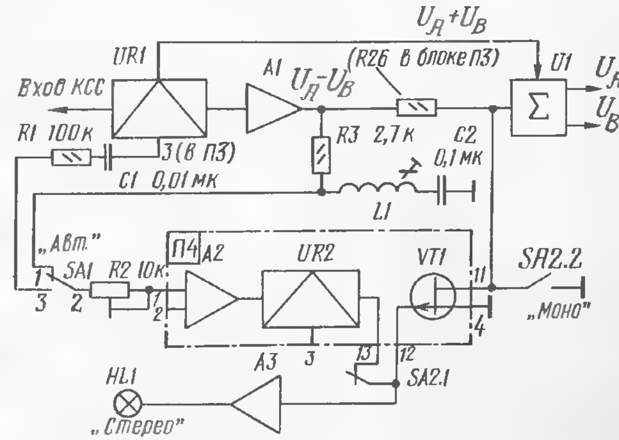


Рис. 1

HL1 постоянно горит при наличии сигнала поднесущей частоты.

При переводе переключателя SA1 в положение автоматического ограничения шумов («Авт») разностный сигнал со входа делителя R26, исток-сток транзистора VT1, через подавляющий поднесущую частоту вновь введенный режекторный фильтр R3L1C2 поступает на усилитель А2. При малой амплитуде сигнала (или полном отсутствии при монофонической фонограмме) на входе усилителя А2 транзистор VT1 открывается и шунтирует вход сумматора U1 (при этом будут зашунтированы и шумовые сигналы в паузах фонограмм). В результате на выходе декодера будет присутствовать только суммарный сигнал и индикаторная лампочка HL1 «Стерео» погаснет.

С увеличением амплитуды разностного сигнала на входе усилителя А2 транзистор VT1 закрывается, разностный сигнал начинает поступать на вход сумматора U1 и декодер переходит в режим «Стерео», что сигнализируется загоревшимся индикатором HL1. Появляющиеся шумы маскируются при этом полезным сигналом и на слух незаметны.

Описываемое устройство, по сути, является автоматическим регулятором ширины стереобазы в зависимости от амплитуды разностного сигнала в режимах от «Моно» до «Стерео». При медленном изменении его уровня переход от «Моно» к «Стерео» и обратно происходит плавно, и слушатель не замечает неприятных переходных процессов. При слабом уровне разностного сигнала оправдан перевод тюнера в режим «Моно», так как немаскированный шум более неприятен на слух, чем сужение стереобазы.

Следует отметить, что «незаметность» работы автомата зависит и от собственного шума тюнера в режиме «Стерео». При повышенном его уровне работа автомата более заметна, поэтому наибольший эффект может быть получен только с тюнерами высокого класса.

Принципиальная схема устройства приведена на рис. 2. Время его срабатывания при скачкообразном появлении разностного сигнала — 15 мс,

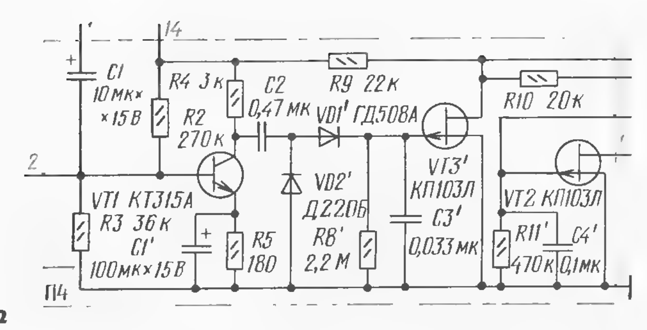


Рис. 2

время восстановления при его скачкообразном пропадании — 1 с. Реализовать устройство шумопонижения удается доработкой платы П4 тюнера. Нумерация выводов платы подавителя шума соответствует нумерации выводов платы П4 тюнера (на этой плате размещены еще и режекторные фильтры тюнера, которые для упрощения на рис. 2 не показаны). Штрихами на рис. 2 обозначены вновь введенные элементы, а также имеющиеся на плате элементы, номиналы или включение которых изменены. Поступившее с декодера тюнера (с точки соединения конденсатора C15 и резистора R26 платы П3) напряжение разностного сигнала усиливается усилителем на транзисторе VT1, затем детектируется включенными по схеме удвоения диодами VD1′, VD2′ и поступает на затвор транзистора VT3′, управляющего транзистором VT2 и усилителем стереоиндикатора тюнера. Скорость срабатывания автомата определяется временем заряда и разряда конденсаторов C3′ и C4′.

Для устранения недостатка, присущего тюнеру «Ласпи-003-стерео» (если нажата кнопка «Моно», индикатор «Стерео» не гаснет, хотя сигнал на выходе тюнера монофонический), сигнал на усилитель стереоиндикатора снимается не с вывода 3, а с вывода 12 (см. рис. 1). В этом случае индикатор будет гаснуть, когда нажата кнопка «Моно», и загораться только при наличии стереосигнала, что весьма существенно для любителей магнитной записи.

Все детали шумоподавляющего устройства, за исключением конденсатора C1′, монтируют на плате П4 тюнера «Ласпи-003-стерео». Конденсатор C1′ устанавливают рядом с конденсатором C3 и соединяют с резистором R5 монтажными проводами. Элементы режекторного фильтра R3, L1, C2 (рис. 1) собирают на отдельной плате размерами 20×30 мм, а резистор R1 и конденсатор C1 — на монтажной стойке. Оба эти устройства размещают в непосредственной близости от платы стереодекодера П3. Резистор R2 устанавливают на кронштейне на задней панели тюнера. В качестве переключателя SA1 используют свободные контакты 1, 2 и 3 имеющегося в тюнере переключателя режимов «Авт».

Все внешние соединения выполняют экранированным монтажным проводом МГШВЭ-0,35. Катушка L1 намотана на унифицированном каркасе от контура ПЧ (любого переносного радиоприемника) с подстроечником М600НН-СС 2,8×10 и содержит 300 витков провода ПЭВ-1 0,09.

Для управляющих полевых транзисторов VT2, VT3′ должны быть выбраны экземпляры с напряжением отсечки не менее 5...7 В, иначе устройство начнет работать в пороговом режиме, и переход его из режима «Моно» в режим «Стерео» и обратно будет сопровождаться неприятными на слух переходными всплесками сигнала. Возможно применение транзистора VT2 с каналом p-типа, в этом случае необходимо поменять полярность включения диодов VD1′ и VD2′ на обратную.

Налаживание подавителя шума начинают с настройки режекторного фильтра L1C2. Для этого тюнер настраивают на прием стереофонической передачи. Переключатель SA1 (рис. 1) включают в режим «Авт» и, вращая сердечник катушки L1, добиваются минимального уровня сигнала под-

несущей частоты 31,25 кГц, наблюдая его на экране осциллографа, подключенного к коллектору транзистора VT1 (рис. 2).

Дальнейшую настройку удобнее проводить при приеме сигналов стереорадиостанции, передающей текст речи диктора (в этом случае разностный сигнал, как правило, мал). Настройка состоит в установке с помощью резистора R2 (рис. 1) такого коэффициента усиления шумоподавляющего устройства, при котором лампа HL1 стереоиндикатора гаснет. Возможны лишь кратковременные и редкие ее вспыхивания при произношении диктором свистящих звуков. В условиях дальнего приема и повышенных собственных шумах самого тюнера коэффициент усиления рекомендуется дополнительно снизить (тем же резистором R2), что улучшит маскировку шума, конечно, за счет уменьшения при малых уровнях сигнала ширины стереобазы. Эту операцию проводят индивидуально для каждого конкретного случая. Затем тюнер настраивают на станцию, передающую стереофоническую музыкальную передачу, и убеждаются в работоспособности устройства по миганию индикатора в такт с фонограммой. На этом настройку заканчивают.

Если во время звучания фонограммы индикатор не загорается, а при отключении режима «Авт» индикатор подтверждает, что работает стереофоническая радиостанция — это означает, что звучит монофоническая фонограмма.

В заключение следует отметить, что описанный принцип подавления шума может быть использован и в других тюнерах с декодерами, работающими по методу матрицирования, а при некоторой доработке — и с декодерами, использующими метод полярного детектирования.

Н. ГЛАДКОВ

г. Электросталь

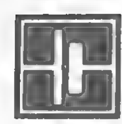
ЛИТЕРАТУРА

1. **В. Богданов.** Снижение шумов в паузах стереопередач.— Радио, 1985, № 3, с. 37.

2. **К. Филатов.** Стереодекодер с адаптивно регулируемой полосой пропускания.— Радио, 1986, № 11, с. 29—32.

На КП903А

...2·61 (9В, 0,5 А)



При разработке и налаживании аналоговых устройств обычно необходим источник питания с выходным напряжением 8...25 В, током нагрузки 0,3...0,4 А и, кроме того, обладающий малым уровнем пульсаций и защищенный от замыкания выходной цепи.

Ниже описан блок питания, отвечающий этим требованиям. Его выходное сопротивление — примерно 5 мОм, напряжение пульсаций — не более 1...2 мВ. Устройство (его схема показана на рис. 1) состоит из сетевого трансформатора T1 с мостовым выпрямителем на диодах VD1 — VD4 и компенсационного стабилизатора напряжения на транзисторах VT1, VT2 и ОУ DA1. Выпрямитель вырабатывает два напряжения — 16 и 32 В.

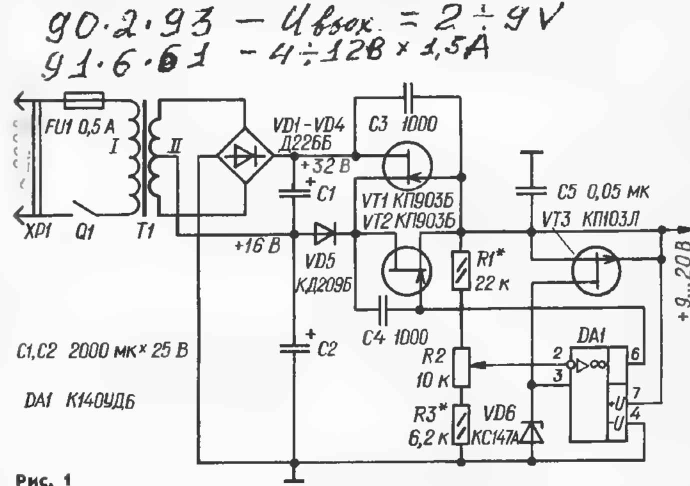


Рис. 1

При выходном напряжении, не превышающем 12...13 В (устанавливают переменным резистором R2), на регулирующем транзисторе VT2 падает 2...4 В. Для транзистора VT1 это напряжение закрывающее, поэтому ток через него невелик и основной ток нагрузки течет через диод VD5, т. е. стабилизатор питается напряжением 16 В.

Если же выходное напряжение увеличивать, падение напряжения на транзисторе VT2 будет уменьшаться, что приведет к открыванию транзистора VT1. Теперь в регулирующий элемент стабилизатора входят оба транзистора — VT1 и VT2. В этом случае стабилизатор будет питаться напряжением 32 В через транзистор VT1, диод VD5 будет закрыт. Иными словами, транзистор VT1 открывается или закрывается в зависимости от напряжения, устанавливаемого на выходе устройства.

Таким образом, входное напряжение стабилизатора автоматически изменяется при изменении выходного напряжения. В результате уменьшается рассеиваемая мощность на регулирующем элементе и повышается экономичность стабилизатора. Кроме того, использование полевых транзисторов позволило просто решить задачу защиты от аварийной перегрузки, так как выходной ток стабилизатора при замыкании выходной цепи не может превысить начального тока стока транзистора VT2 (0,3...0,4 А). Например, если при напряжении 20 В выходная цепь окажется замкнутой, то это приведет, в первую очередь, к закрыванию транзистора VT1 и снижению входного напряжения стабилизатора до 16 В, а ток будет ограничен указанным выше значением. При этом на тран-

Рис. 2

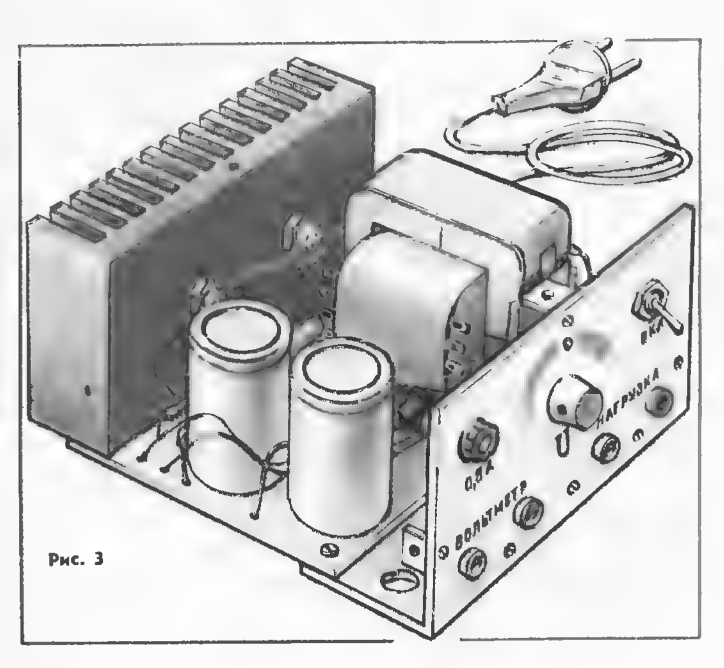


Рис. 3

зисторе будет рассеиваться мощность 5...6 Вт, а в таком режиме он может работать продолжительное время.

Конденсаторы C3, C4 предотвращают возможное самовозбуждение стабилизатора.

В устройстве можно использовать ОУ К140УД7, К140УД8 (с любым буквенным индексом), К140УД9, К140УД11, К140УД12, К553УД1; транзисторы КП903А, КП903В (VT1, VT2), КП103М, КП103Д (VT3), выпрямительные блоки диодов КЦ402Б — КЦ402Е (VD1 — VD4), диоды КД209В, КД212Б (VD5), стабилитроны КС156А, КС162А, КС162Б, КС168А (VD6). Конденсаторы C1, C2 — К50-12, К50-6; C3, C4 — КТ, КЛС, КМ, БМ; C5 — МБМ, БМ. Резистор R2 — СП-1, СПО-0,4, остальные — ВС, МЛТ.

Сетевой трансформатор T1 должен обеспечивать на обмотке II переменное напряжение 10...12 В при токе 0,5 А.

Можно использовать унифицированные трансформаторы ТПП245-127/220-50, ТПП251-127/220-50, ТПП253-127/220-50, ТН30-127/220-50, ТН32-127/220-50 и т. п.

Все детали, кроме предохранителя FU1, выключателя Q1 и переменного резистора R2, монтируют на печатной плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм. Внутренний вид блока показан на рис. 3. Передняя панель прикреплена к плате винтами с помощью дюралюминиевого уголка. Задней стенкой блока служит ребристый теплоотвод; можно применить и пластинчатый толщиной 2,5...3 мм с полезной площадью рассеяния не менее 100 см². Кожух блока (на рисунке не показан) изготовлен из листового дюралюминия толщиной около 0,7 мм. Кожух состоит из поддона, в котором укрепляют плату с передней панелью и теплоотводом, и П-образной крышки. В поддоне и крышке следует предусмотреть вентиляционные отверстия.

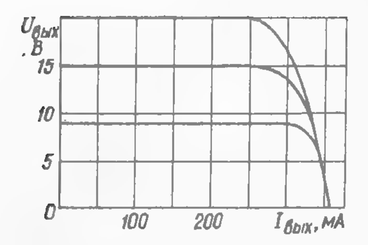


Рис. 4

Налаживание блока заключается в установке пределов регулирования выходного напряжения, для чего подбирают резисторы R1 и R3. Желательно проконтролировать выходные характеристики устройства для разных значений напряжения. Графики должны иметь вид, показанный на рис. 4.

Для индикации включения блока последовательно с транзистором VT3 (в цепь стока) можно включить светодиод, например, АЛ307Б.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

Микромощный преобразователь

Устройство предназначено для использования в переносной бытовой и измерительной аппаратуре с автономным питанием и потребляемой мощностью не более 0,15 Вт. Как известно, особое значение для таких источников питания имеет их КПД. Опубликованные ранее преобразователи имеют либо относительно невысокий КПД при малой выходной мощности [1], либо сложную схемотехнику [2].

Основные технические характеристики

Выходная мощность, Вт, не более . . .	0,15
Коэффициент стабилизации	100
Напряжение питания ($U_{вх}$), В	4...12
Частота преобразования, кГц . . .	20
КПД при входном напряжении 9 В и выходной мощности 40 мВт, % . . .	75
Двойная амплитуда пульсаций, мВ, при выходной мощности 40 мВт . . .	50

Описываемое ниже устройство отличается простотой и хорошей повторяемостью, имеет двуполярный выход.

По принципу действия устройство представляет собой ключевой преобразователь, оснащенный стабилизатором с ШИ регулированием. На элементах DD1.1 и DD1.2 (рис. 1) собран задающий генератор, работающий на частоте 20 кГц. Переменное напряжение с его выхода поступает на одновибратор на элементах DD1.3, DD1.4. Длительность его выходных импульсов зависит от суммарного сопротивления, включенного между входом элемента DD1.4 и общим проводом. Для повышения КПД преобразователя микросхему DD1 питают напряжением 3,6 В, снимаемым со стабилизатора на транзисторах VT1, VT2.

Импульсы с выхода одновибратора поступают на вход усилителя мощности на транзисторах VT3, VT4. В момент, когда транзисторы открыты, через первичную обмотку трансформатора T1 протекает линейно увеличивающийся ток. Когда транзисторы закрываются, полярность напряжения на первичной обмотке изменяется и накопленная в ней энергия передается в нагрузку через диоды VD1 и VD2. Напряжение обратной связи с обмотки III трансформатора T1 через делитель на резисторах R9—R11 поступает на затвор транзистора VT5, работающего в режиме переменного резистора.

Уменьшение напряжения на выходе преобразователя от установленного уровня вызывает уменьшение отрицательного напряжения на затворе транзистора VT5. Сопротивление транзистора, а значит, и постоянная времени цепи C4R6R7VT5 уменьшаются. Длительность формируемых одновибратором отрицательных импульсов становится меньше. Так как частота задающего генератора постоянна, то транзисторы VT3, VT4 открываются на бо́льшее время и выходное напряжение возвращается к установленному уровню.

Таким образом, выходное напряжение поддерживается постоянным несмотря на изменение питающего напряжения и тока нагрузки.

Времязадающие элементы одновибратора подобраны так, что длительность его выходных импульсов меньше дли-

стабилизированный
напряжения

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

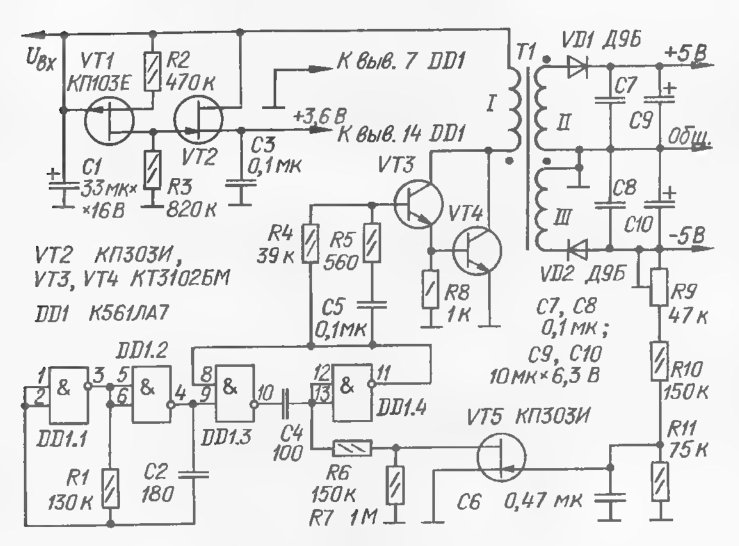


Рис. 1

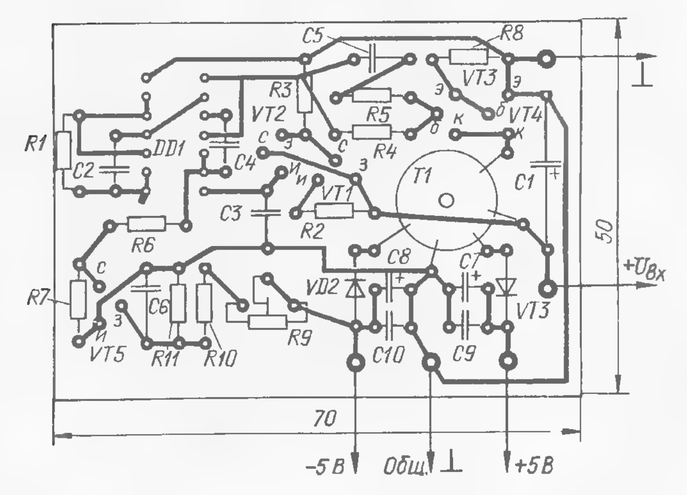


Рис. 2

тельности периода колебаний задающего генератора во всем интервале изменения входного напряжения. Поэтому к моменту прихода на одновибратор нового запускающего импульса он уже готов к работе.

Чертеж печатной платы устройства изображен на рис. 2.

Трансформатор T1 намотан на кольцевом магнитопроводе типоразмера К12×5,5×5 из феррита М2000НМ-А. Все обмотки одинаковы и содержат по 100 витков провода ПЭВ-2 0,1. Их наматывают одновременно, в три провода. Для трансформатора подойдет и кольцо большего диаметра с примерно таким же сечением; магнитная проницаемость тоже не критична. Можно использовать и готовый импульсный трансформатор МИТ-4В.

Конденсаторы C1, C9, C10 — К53-14. Транзисторы КТ3102БМ можно заменить любыми кремниевыми структуры n-p-n, а КП103Е — на КП103Ж, КП103И. Вместо транзистора КП303И можно использовать КП303А, КП303Б, КП303Ж. Диоды Д9Б можно заменить любыми германиевыми.

При налаживании преобразователя сначала подборкой резистора R3 устанавливают на выходе стабилизатора напряжение 3,6 В. Затем, подбирая резистор R10 (грубо) и регулируя подстроечный резистор R9 (точно), добиваются требуемого выходного напряжения, причем возможно получение напряжения, почти вдвое превышающего указанное на схеме, при той же выходной мощности.

Если же нужно еще большее выходное напряжение (например 2×15 В), придется увеличить соответственно число витков обмоток II и III трансформатора. В этом случае сначала укладывают на магнитопровод первичную обмотку, равномерно распределяя ее по кольцу, а затем в два провода наматывают обмотки II и III.

А. КУШНЕРЕВ

г. Минск

ЛИТЕРАТУРА

1. Стабилизированный преобразователь напряжения (ЗР).— Радио, 1981, № 11, с. 61.

2. **Дорофеев М.** Микромощный стабилизированный преобразователь напряжения.— Радио, 1982, № 12, с. 45.

«РАДИО»— НАЧИНАЮЩИМ

ДВА УСТРОЙСТВА

94·8·36

Существует немало приемников, питающихся от аккумуляторной батареи 7Д-0,115-У1.1. Стоит она сравнительно дорого, поэтому оправданны меры заботы о ней и способы продления «жизни». Одна из мер — контроль режима разрядки в работающем приемнике, другая — правильный режим зарядки с помощью промышленного устройства. Об этом и рассказывается в предлагаемой статье.

ТАЙМЕР-ИНДИКАТОР

92·2·61

Батарея 7Д-0,115-У1.1 известна, конечно, многим начинающим радиолюбителям, поскольку она используется в самых разнообразных электронных устройствах. Чтобы батарея прослужила дольше, необходимо следить за режимом ее работы и вовремя ставить на подзарядку. Периодически контролировать напряжение батареи, конечно, неудобно, поэтому такую задачу лучше всего возложить на электронику. Для этой цели удобно собрать, например, предлагаемый таймер-индикатор, который не только известит о предельно допустимом «истощении» батареи, но и выключит радиоустройство, скажем, радиоприемник, через определенное время, если вы забудете сделать это сами.

Как вы поняли, у нашего устройства два режима. В режиме индикатора оно подает звуковой сигнал при снижении напряжения батареи до 7 В, а в режиме таймера отсчитывает 3...5 мин и, если не поступит никакой команды, выключает приемник.

Схема таймер-индикатора приведена на рис. 1. Он состоит из источника опорного напряжения (транзистор VT1), порогового элемента (DD1.1), согласующего каскада (DD1.2), генератора импульсов (DD1.3, DD1.4) и электронного ключа (транзистор VT2). В качестве источника опорного напряжения используется падение напряжения на обратно смещенном эмиттерном переходе транзистора VT1. Такой режим работы транзистора возможен потому, что большинство кремниевых маломощных транзисторов (высокочастотных) имеют малое максимально допустимое закрывающее напряжение эмиттер — база и уже при напряжении 6...9 В наступает электрический пробой этого перехода. Причем при изменении тока в широких пределах (от единиц микроампер до единиц миллиампер) напряжение на переходе изменяется незначительно. Иначе говоря, переход обладает стабилизирующим свойством и в этом смысле аналогичен стабилитрону, только значительно экономичнее его.

Рассмотрим работу устройства в режиме индикатора, когда переключатель SA2 находится в показанном на схеме положении. На один из входов (вывод 2) элемента DD1.1 в этом случае поступает уровень логического 0, на другой (вывод 1) — стабильное напряжение с движка подстроечного резистора R2, также соответствующее уровню логического 0. Поэтому на выходе элемента DD1.1 (вывод 3) будет уровень логической 1. В результате генератор работать не будет, а транзистор VT2 окажется открытым, поскольку на выходе элемента DD1.2 уровень логического 0. На приемник подается питающее напряжение.

Следует сказать об одной особенности КМОП-микросхем серии К561. Они способны работать в широком диапазоне питающих напряжений, но от этого напряжения зависят уровни входных логических сигналов — они могут измениться на обратные при определенном значении питающего напряжения. Уровень входного логического сигнала можно определить по формулам:

$$U_п > U_1 > U_п/2;$$
$$0 < U_0 < U_п/2,$$

где $U_п$ — напряжение источника питания, В; U_1 — напряжение, соответствующее уровню логической 1, В; U_0 — напряжение, соответствующее уровню логического 0, В. Примерные переходные характеристики логического элемента ИЛИ-НЕ для различных питающих напряжений приведены на рис. 2.

Напряжение на выводе 2 элемента DD1.1 будет, как сказано выше, стабильным и равным примерно 4 В. В этом случае на выходе элемента при напряжении питания 9 В установится уровень логической 1. Если же напряжение питания уменьшится до 7 В, входное напряжение элемента DD1.1 не изменится, но зато выходное станет равным уровню логического 0. Это и послужит командой для начала работы генератора. В динамической головке приемника раздастся звуковой сигнал, предупреждающий о необходимости подзарядки аккумуляторной батареи.

Второй режим устройства-таймера удобно использовать, например, утром перед уходом из дома. Подвижный контакт переключателя SA2 ставят в положение «Таймер» — и питание на приемник будет подано на 3...5 мин.

Работает устройство в этом режиме так. На вывод 5 элемента DD1.2 поступает с переключателя уровень логического 0, конденсатор C1 заряжается через резистор R3. На выходе элемента DD1.1 уровень логической 1, поэтому генератор не работает, а транзистор VT2 открыт.

Когда конденсатор зарядится до уровня логической 1, на выходе элемента DD1.1

ДЛЯ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

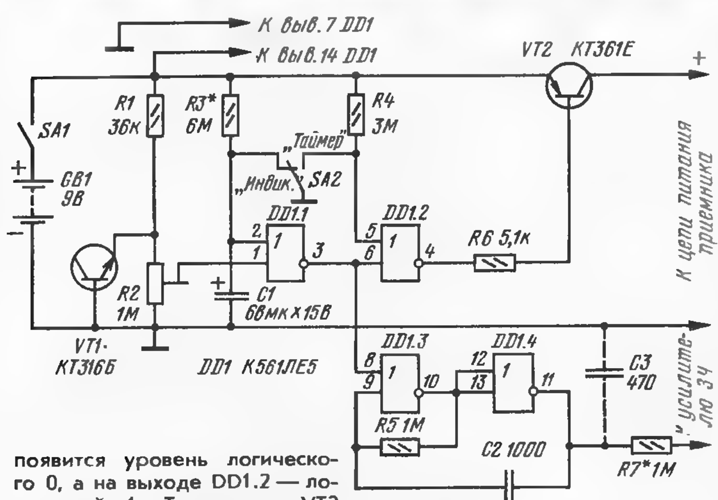


Рис. 1

появится уровень логического 0, а на выходе DD1.2 — логической 1. Транзистор VT2 закроется, и приемник выключится. Правда, само устройство останется под напряжением, но переживать за это не следует — ведь потребляемый устройством ток не превышает сотни микроампер, что практически не влияет на энергетический ресурс батареи.

Если приемник нужно вновь включить на небольшое время, достаточно перевести подвижный контакт переключателя SA2 в положение «Индикатор» и разрядить конденсатор C1, а затем возвратить в положение «Таймер». Начнется новый отсчет времени.

Кроме указанной на схеме, в таймер-индикаторе может работать микросхема К564ЛЕ5. Транзистор VT1 может быть КТ315А—КТ315Д, КТ316А—КТ316Г, но его следует подобрать с напряжением стабилизации 6...6,5 В. Транзистор VT2 — любой из серии КТ361, но обязательно с коэффициентом передачи тока более 100. Подстроечный резистор R2 — СПЗ-19, СПЗ-44 или другой малогабаритный, остальные резисторы — МЛТ или ВС мощностью 0,125 Вт (резистор R3 составляют из нескольких последовательно соединенных резисторов). Конденсатор C1 — К50-6, К53-1, остальные — КД, КЛС, КМ. Переключатель — любой малогабаритный.

Все детали, кроме переключателя, размещают на печатной плате (рис. 3) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм. Включают устройство в разрыв цепи питания приемника после выключателя питания SA1. Резистор R7 соединяют с регулятором громкости приемника, и в дальнейшем нужную громкость сигнального звука устанавливают подбором этого резистора.

Налаживание таймер-индикатора сводится к установке порога срабатывания в режиме индикатора. Для этого вместо батареи включают источник постоянного тока напряжением 6,8...7 В и перемещением движка подстроечного резистора из нижнего по схеме в верхнее положение добиваются появления звукового сигнала в динамической головке приемника. Если порог срабатывания будет неустойчивым, значит, генератор самовозбуждается на высокой частоте. Придется установить конденсатор C3, показанный на схеме штриховой линией.

В режиме таймера нужное время задержки можно установить подбором резистора R3 или конденсатора C1.

Рис. 2

Рис. 3

«РАДИО»-НАЧИНАЮЩИМ

ПРИСТАВКА К ЗАРЯДНОМУ УСТРОЙСТВУ

Когда наступает время пополнить аккумуляторную батарею электроэнергией, ее подключают к промышленному зарядному устройству. К сожалению, оно несовершенно, поскольку не реагирует ни на перезарядку батареи, ни на ее недозарядку. Самый простой способ уберечь батарею хотя бы от перезарядки — установить на выходе зарядного устройства стабилитрон (VD2 на рис. 4) с напряжением стабилизации 9,4...9,5 В или два последовательно соединенных более низковольтных стабилитрона, например, КС147А. Тогда при повышении напряжения ток нагрузки устройства потечет через стабилитрон (или стабилитроны).

Еще же лучше подключить параллельно стабилитрону звуковой сигнализатор на транзисторах VT1 и VT2, который известит об окончании зарядки. На полевом транзисторе VT1 и стабилитроне VD3 собран стабилизатор опорного напряжения генератора ЗЧ, выполненного на однопереходном транзисторе VT2.

Пока напряжение на аккумуляторной батарее не достигло номинального значения (9,45 В), генератор будет «безмолвствовать». Как только батарея зарядится, напряжение на эмиттере однопереходного транзистора возрастет настолько, что он начнет периодически открываться, а значит, конденсатор С1 будет периодически разряжаться через акустический излучатель BF1.

Момент «срабатывания» звукового сигнализатора зависит от положения движка подстроечного резистора R3. Стабилитрон VD2 выбран в данном случае с бóльшим, по сравнению с простым вариантом, напряжением (11,5...14 В) стабилизации и служит своеобразным предохранителем против повышения напряжения на звуковом сигнализаторе при случайном отключении аккумуляторной батареи.

Если для предлагаемой приставки использовать малогабаритные конденсатор (КЛС, КМ), подстроечный резистор (СП3-19, СП3-44) и звуковой излучатель ТМ-4, ее можно смонтировать непосредственно в корпусе промышленного зарядного устройства. Полевой транзистор может быть, кроме указанного на схеме, той же серии, но с буквенными индексами Г, Д, К, а однопереходный — КТ117А—КТ117Г. Стабилитрон может быть любой другой, с напряжением стабилизации 12...20 В.

Регулируют звуковой сигнализатор при подключенной к устройству заряженной аккумуляторной батарее. Плавным перемещением подстроечного резистора R3 из нижнего по схеме в верхнее положение добиваются появления звукового сигнала.

И. АЛЕКСАНДРОВ

г. Курск

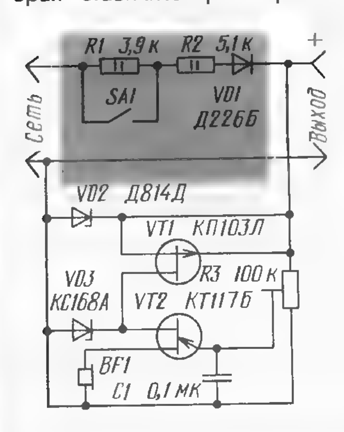


Рис. 4

ЛИТЕРАТУРА

1. **Чантурия А.** Сигнализатор окончания разрядки аккумуляторной батареи.— Радио, 1983, № 5, с. 63.

2. **Сосницкий В.** Таймер для приемника.— Радио, 1983, № 5, с. 53.

3. **Перлов В.** Транзисторы и диоды в качестве стабилитронов.— Радио, 1976, № 10, с. 46.

НИЗКОВОЛЬТНЫЙ ТРИНИСТОРНЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Для питания низковольтных паяльников, ламп накаливания, терморезаков для пенопласта и других подобных нагрузок обычно пользуются понижающим трансформатором с отводами от вторичной обмотки. Напряжение на нагрузке устанавливают подключением ее к соответствующим отводам, плавного изменения напряжения в этом варианте не получается.

А если понижающий трансформатор вообще не имеет отводов? Тогда его приходится питать от сети через автотрансформатор, например, типа ЛАТР, с плавной регулировкой напряжения.

Но есть и еще один способ, позволяющий обойтись и без отводов от обмотки и без автотрансформатора,— питать первичную обмотку нашего понижающего трансформатора через тринисторный регулятор либо подавать напряжение на нагрузку со вторичной обмотки через такой же регулятор. Вот с этим вариантом мы и познакомимся.

Конечно, сначала расскажем об узле управления, формирующем импульсы включения тринисторов. Его схема приведена на рис. 1. На диодный мост (контакты 1 и 2) подают переменное напряжение со вторичной обмотки трансформатора, а с обмоток импульсного трансформатора Т1 (контакты 3, 4 и 5, 6) снимают импульсы, поступающие на управляющие электроды тринисторов, включенных в цепь питания нагрузки.

Узел управления состоит из генератора импульсов, выполненного на аналоге однопереходного транзистора (транзисторы VT3 и VT4) и так называемого нуль-органа (транзисторы VT1, VT2), необходимого для синхронизации генератора от сети. А это, в свою очередь, нужно для того, чтобы управляющее напряжение для тринисторов начинало формироваться только с момента перехода сетевого напряжения через нуль.

Нуль-орган «срабатывает» тогда, когда на выходе выпрямителя (диоды VD1—VD4)

В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ

в конце каждого полупериода напряжение падает до нуля. Транзистор VT1 в этот момент закрывается, а VT2 открывается и разряжает конденсатор C2. С этого момента начинается новая зарядка конденсатора через переменный резистор R5 (он влияет на продолжительность зарядки конденсатора). По достижении напряжения на конденсаторе определенного уровня «срабатывает» аналог однопереходного транзистора, и на первичной обмотке трансформатора T1 появляется импульс напряжения (из-за разрядки через нее конденсатора C2). Такие же импульсы будут и на вторичных обмотках трансформатора, с которых, как вы уже знаете, сигнал поступает на тринисторы. Для равномерного распределения тока в цепи управляющих электродов тринисторов последовательно со вторичными обмотками включены резисторы R8 и R9.

Указанные на схеме детали узла управления монтируют на печатной плате (рис. 2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Импульсный трансформатор наматывают на кольце типоразмера К10×6×5 из феррита 600НН. Каждая обмотка содержит 50 витков провода ПЭВ-1 0,2. Обмотки должны быть хорошо изолированы от кольца и друг от друга.

Одна из схем подключения узла управления к вторичной обмотке понижающего трансформатора приведена на рис. 3. Тринисторы VS1 и VS2, соединенные с узлом, включены последовательно с нагрузкой (ее подключают к зажимам XT1 и XT2). Каждый из тринисторов «работает» при «своем» полупериоде напряжения на вторичной обмотке трансформатора T2.

При изготовлении этого регулятора тринисторы следует установить каждый на радиатор площадью поверхности 50...100 $см^2$.

Другая схема приведена на рис. 4. Тринисторы включены несколько иначе — теперь при случайном кратковременном замыкании в цепи нагрузки они

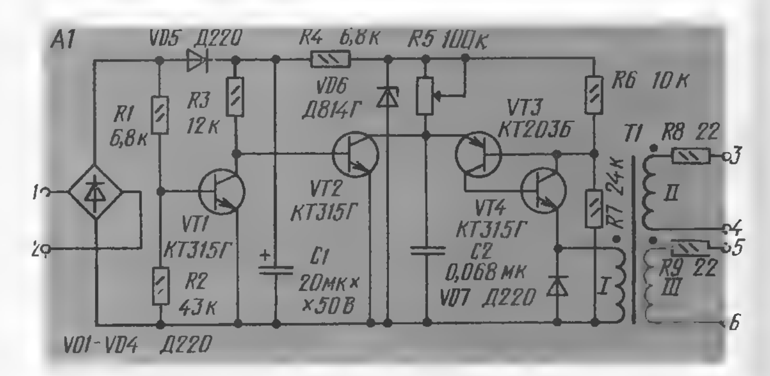


Рис. 1

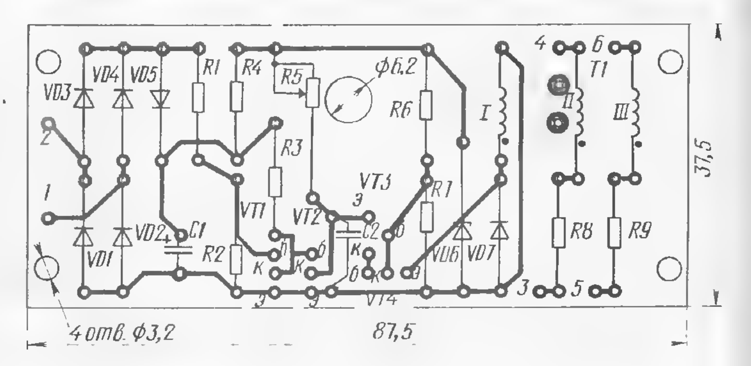


Рис. 2

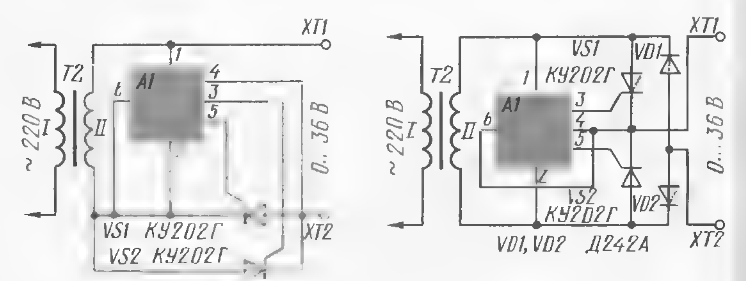


Рис. 3

Рис. 4

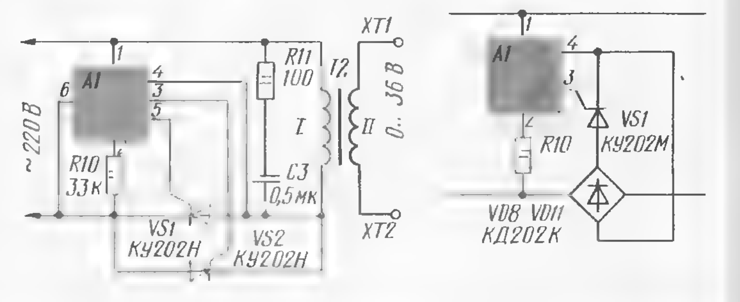


Рис. 5

Рис. 6



не выйдут из строя. Правда, для этих целей пришлось установить диоды VD1 и VD2, которые можно монтировать на общих с тринисторами радиаторах (VS1 с VD1, а VS2 с VD2).

Регуляторы работоспособны и с понижающими трансформаторами на 24 В или на 12 В. В первом случае в узле управления нужно установить резистор R4 сопротивлением 5,1 кОм, во втором — 1 кОм.

Как было сказано ранее, регулятор можно включать и в цепь первичной обмотки трансформатора. Одна из схем подобного включения показана на рис. 5. На входной диодный мост узла управления подают сетевое напряжение через гасящий резистор R10. Цепочка R11C3 защищает элементы узла от импульсных помех, способных возникнуть на первичной обмотке, а значит, повышает надежность управления тринисторами.

В таком варианте регулирования напряжения тринисторы могут работать без радиаторов.

Схема следующего регулятора приведена на рис. 6. В нем работает один тринистор, включенный в диагональ моста на диодах VD8—VD11.

А если у вас окажется симистор КУ208В (это симметричный тринистор, способный открываться при подаче на управляющий электрод импульса любой полярности), регулятор значительно упростится (рис. 7).

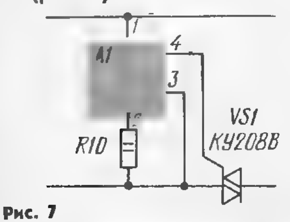


Рис. 7

В любом варианте включения регулятора напряжение на нагрузке изменяют переменным резистором R5 узла управления. Пределы изменения напряжения зависят от сопротивления резистора — чем оно больше, тем в больших пределах можно регулировать напряжение на зажимах питания нагрузки XT1 и XT2.

Д. ПРИЙМАК

г. Павлодар

ЛИТЕРАТУРА

Бирюков С. Универсальный тиристорный регулятор.— Радио, 1971, № 12, с. 34, 35.

НЕОБЫЧНАЯ МИКРОДРЕЛЬ

Всего несколько часов понадобится для изготовления такой дрели, устройство которой показано на рис. 8. Она пригодится при сверлении отверстий в печатных платах. Тем более, что по сравнению с обычной дрелью или коловоротом, описанным в статье В. Ризина «Коловорот для печатных плат» в «Радио», 1986, № 6, с. 34, она практически не создает боковых усилий. А это уменьшает вероятность поломки тонкого сверла.

Стальной или латунный пруток 3 диаметром 5 мм и длиной 120...150 мм облуживают и припаивают к нему на одном конце гайку 7 (М6). С торца в этом месте в прутке высверливают углубление диаметром 1,2 мм, а в гайке и прутке сверлят отверстие большего диаметра, а затем нарезают в нем резьбу М3 под крепежную гайку-барашек 8.

Затем вдоль прутка навивают с шагом 40...55 мм отрезок проволоки 4 диаметром 2 мм и припаивают ее к прутку. На противоположном от гайки конце прутка протачивают канавку и надевают на пруток ручку 1 из любого материала. Сбоку в ручку ввинчивают ограничительный винт 2, удерживающий ручку на вращающемся во время работы прутке.

Для изготовления бегунка нужны две пластины 5 из текстолита или фторопласта толщиной 2...3 мм. В пластинах заранее сверлят в центре отверстия диаметром 5,5 мм под пруток, а по двум противоположным углам — диаметром 3,2 мм. Рядом с центральным отверстием сверлят еще одно — диаметром 2,5 мм, которое затем растачивают надфилем до получения наклонной канавки. Причем относительно друг друга отверстия — будущие канавки — должны быть разнесены на пластинах на 25...30°. Одев пластины на пруток (делают это, конечно, до крепления ручки 1), подбирают втулки 6 такой длины, чтобы бегунок ходил по спирали без заеданий.

Винт-барашек 8 получают впаиванием медной или стальной пластины толщиной 0,5... 1 мм в шлиц винта М3.

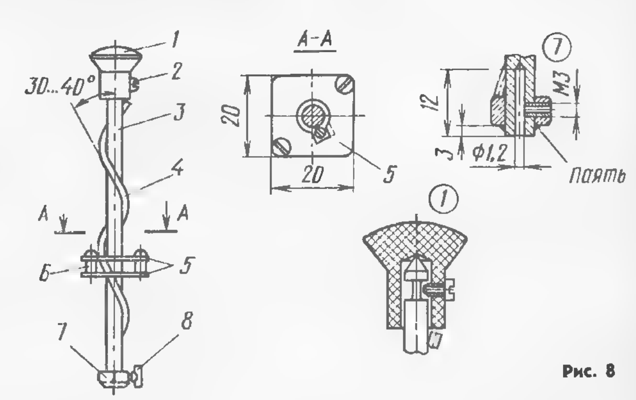


Рис. 8

Зажав в дрели сверло диаметром примерно 1 мм, опускают его конец на плату и перемещением бегунка сверху вниз приводят сверло во вращение. Чтобы просверлить отверстие в фольгированном материале толщиной 1,5 мм, бывает достаточно трех-четырех таких перемещений бегунка.

[redacted]

г. Комсомольск-на-Амуре

ДОРАБОТКА ОСЦИЛЛОГРАФА Н313

В этом осциллографе отсутствует режим внешней развертки, что не позволяет использовать его для некоторых измерений, описываемых в цикле статей «Осциллограф — ваш помощник». Предлагаемая несложная доработка позволит превратить его в «полноценный» измерительный прибор.

На рис. 1 приведена часть схемы осциллографа Н313, подлежащая доработке. Нужно разомкнуть лишь цепь соединения резистора R20 с транзисторами VT4 и VT5 и подвести проводники от разомкнутых участков к кнопочному переключателю SB1, который соединяют также с гнездом «ВХОД Х» осциллографа.

В показанном на схеме положении переключателя усилитель канала Х оказывается подключенным к гнезду «ВХОД Х», и на это гнездо теперь можно подавать внешнее напряжение развертки. Когда же кнопку нажимают, осциллографом пользуются как и прежде, до доработки.

Практически доработка сводится к перерезанию токопроводящей дорожки на плате (рис. 2) и подпайке проводников в изоляции от дорожек и указанного выше гнезда к переключателю (например, типа П2К), установленному на задней стенке осциллографа.

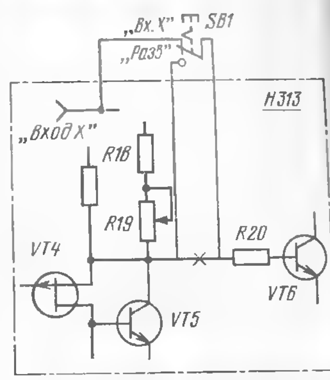


Рис. 1

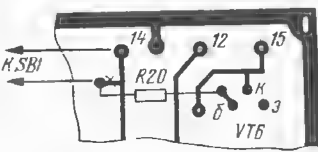
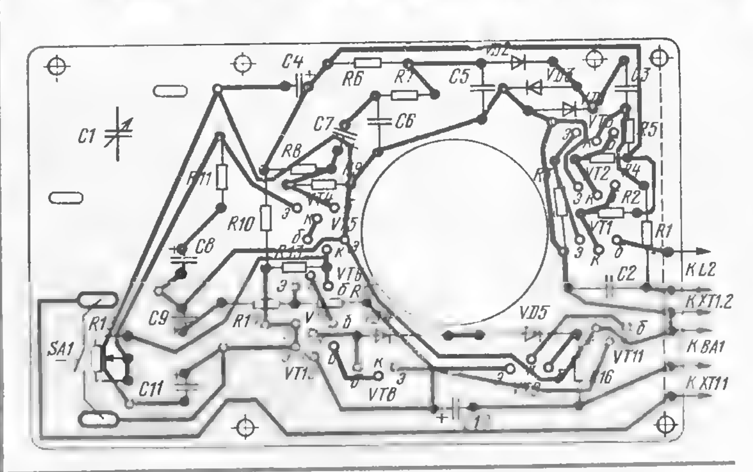


Рис. 2

С. ТОРБИН

г. Челябинск

ПРИЕМНИК В. ВЕРЮТИНА — В КОРПУСЕ «ЮНОСТИ КП101»



При отсутствии корпуса радиоприемника «Юность 105» детали приемника, описанного в статье В. Верютина «Модернизированный приемник «Юность 105» в «Радио», 1987, № 12, с. 33, 34, можно разместить в корпусе от «Юности КП101», если изготовить печатную плату по прилагаемому рисунку.

Питать приемник можно как от источника напряжением 6 В, так и от батареи «Крона». В последнем варианте желательно увеличить сопротивление резистора R10 до 510...560 Ом. Конденсатор С10 может быть К50-6 емкостью 100...200 мкФ на напряжение 6 В либо К50-12 такой же емкостью на напряжение 6,3 В. Конденсатор же С11 должен быть на напряжение 10...12 В и емкостью не менее 50 мкФ.

К. КОВАЛЕНКО

г. Петродворец



Без слов...

Рис.
Г. ТОЦКОГО
(г. Кустанай)



к примеру, унифицированный выходной трансформатор ТВК-110ЛМ кадровой развертки телевизора и исследуем его первичную обмотку (выводы 1 и 2). Заранее зная, что придется иметь дело с катушкой сравнительно большой индуктивности, соберем измерительный комплекс из осциллографа и генератора ЗЧ (рис. 81). «Земляной» щуп осциллографа и общий зажим (или гнездо) генератора соедините вместе, а входной щуп осциллографа подключите к выходному зажиму генератора. Между входным щупом и гнездом «ВХОД X» осциллографа включите переменный резистор R1 сопротивлением 10 кОм.

обмотки трансформатора Т1. В зависимости от частоты генератора ЗЧ на экране осциллографа может появиться изображение эллипса, наклоненного ближе к вертикальной (рис. 82, г) или горизонтальной (рис. 82, д) оси. Плавно изменяя частоту генератора, добиваются прямой линии (рис. 82, е), свидетельствующей о равенстве фаз сигналов, поступающих на входы усили-

Осциллограф



СЛОВО О КАТУШКЕ ИНДУКТИВНОСТИ

Отвлечемся немного от приставок к осциллографу и поговорим... о катушке индуктивности. Прежде всего потому, что в радиолюбительской практике она встречается довольно часто: в виде элемента колебательного контура, обмотки дросселя или трансформатора, звуковой катушки динамической головки, обмотки электромагнитного реле. В одном случае катушку приходится подбирать по ее индуктивности, в другом оценка идет по добротности — качеству изготовления катушки, в третьем — нужно учитывать резонансную частоту колебательной системы.

Конечно, для определения этих параметров существуют промышленные и самодельные измерительные приборы, но они либо сложны в повторении, либо недоступны для начинающего радиолюбителя. Вот почему имеет смысл воспользоваться для контроля указанных параметров нашим осциллографом. Правда, понадобятся еще генератор звуковой частоты и генератор радиочастоты — в зависимости от индуктивности исследуемой катушки, но, надеемся, в случае необходимости их всегда удастся найти в школьном кабинете физики или в радиокружке ближайшего внешкольного учреждения.

Познакомимся вначале с методикой определения индуктивности катушки. Возьмем,

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 9—11; 1988, № 1—9, 11, 12; 1989, № 1—4.

Осциллограф должен работать в автоматическом режиме (кнопка «АВТ.— ЖДУЩ.» отпущена) с разверткой от внешнего сигнала (кнопка «РАЗВ.— ВХ. X» нажата) при любом входе (открытом или закрытом) и наименьшей чувствительности (50 В/дел.). Выходной сигнал генератора может быть 2...3 В, частота 100... 1000 Гц. При этих условиях на экране осциллографа появится горизонтальная линия (рис. 82, а), длину которой следует установить переменным резистором R1 равной примерно четырем делениям.

Затем сигнал с гнезда «ВХОД X» снимают и подбором чувствительности осциллографа добиваются появления вертикальной линии такой же длины (рис. 82, б).

Далее вновь подают сигнал на гнездо «ВХОД X» и регулировкой (в небольших пределах) амплитуды сигнала генератора ЗЧ, а также перемещением движка переменного резистора добиваются прямой линии, наклоненной точно под углом 45° к линии развертки (рис. 82, в). Вот теперь осциллограф готов к измерениям.

В разрыв провода, соединяющего переменный резистор с гнездом «ВХОД X», включите последовательный колебательный контур, состоящий из конденсатора С1 емкостью 0,5 мкФ и первичной

телей каналов осциллографа, а значит, о соответствии резонансной частоты проверяемого контура частоте генератора. Небольшая расстройка частоты генератора будет сопровождаться появлением на экране эллипса вместо прямой, что подтвердит точное нахождение резонансной частоты. А чтобы наверняка избежать ошибки, следует добиваться прямой линии при перестройке частоты генератора от самой нижней, скажем 20 Гц, в сторону увеличения.

Индуктивность первичной обмотки трансформатора теперь можно определить по формуле

$$L = 25\,300/f^2C,$$

где L — индуктивность катушки, Гн; f — частота генератора, Гц; C — емкость конденсатора, мкФ. Поскольку при проверке обмотки трансформатора резонанс наступил на частоте 60 Гц, нетрудно подсчитать, что индуктивность обмотки составляет 14 Гн, что соответствует указанному в паспорте на трансформатор значению (15±3 Гн в зависимости от тока через обмотку).

Совсем не обязательно использовать в контуре конденсатор указанной емкости (0,5 мкФ), тем более при проверке обмотки неизвестной индуктивности. Включайте поочередно конденсаторы разной емкости (например, 1 мкФ, 0,5 мкФ, 0,1 мкФ, 0,01 мкФ) и делайте замеры. В любом варианте результат замера должен быть неизменным. Только при одной емкости момент резонанса более выражен, чем при другой. Предлагаем вам убедиться в этом, проведя эксперименты по из-

мерению индуктивности не только первичной, но и вторичных обмоток (выводы 3 и 4—5, 3 и 6, 4—5 и 6).

По мере уменьшения индуктивности проверяемой катушки, когда резонанс наступает на частотах в единицы килогерц, получить прямую линию не удается — ее заменяет наиболее узкий эллипс. Поэтому проверку катушек малой индуктивности удобнее проводить по другой методике, когда катушку (L1 на рис. 83, а) совместно с контурным конденсатором $C_к$ подсоединяют к генератору РЧ через конденсатор C1 небольшой емкости, а параллельно получившемуся колебательному контуру подключают (через конденсатор C2 также небольшой емкости) входные щупы осциллографа. Выходной сигнал генератора и чувствительность осциллографа устанавливают такими, чтобы на экране была небольшая по длине вертикальная линия (рис. 83, б). Осциллограф работает, как и в предыдущем случае, в автоматическом режиме с разверткой от внешнего сигнала, но на гнездо «ВХОД Х» сигнала не подает.

Изменяя частоту сигнала генератора РЧ, находят такое ее значение, при котором размах вертикальной линии будет наибольшим (рис. 83, в). При подходе к резонансной частоте по мере увеличения длины линии снижают чувствительность осциллографа.

Отсчитав по шкале генератора РЧ значение резонансной частоты, определяют по вышеприведенной формуле индуктивность катушки, подставляя в нее частоту в МГц, контурную емкость в пФ (индуктивность получается в мкГн).

Контурный конденсатор может быть разной емкости (от 50 до 500 пФ) — это зависит от индуктивности катушки. Подключая к катушке разные контурные конденсаторы, проведите замеры и сравните результаты. Не удивляйтесь, если они будут несколько отличаться друг от друга. Причина в том, что при разных контурных конденсаторах будет и разное влияние емкостей измерительных цепей (подключенных через конденсаторы C1 и C2 генератора и осциллографа) на общую емкость колебательного контура. Чем больше емкость контурного

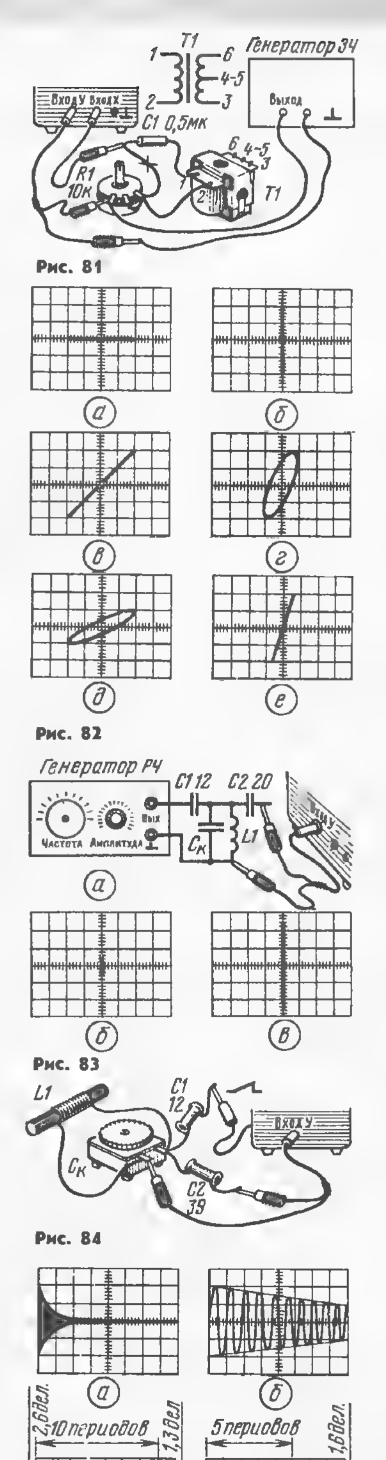


Рис. 81

Рис. 82

Рис. 83

Рис. 84

Рис. 85

конденсатора, тем меньше влияние указанных цепей.

При проверке и налаживании усилителей РЧ или ПЧ, входных цепей приемников, полосовых фильтров и других узлов с катушками индуктивности бывает важно знать добротность контура (а значит, добротность катушки) и полосу его пропускания. Эти параметры можно «просмотреть» на экране осциллографа и сразу же по изображению вычислить их значения.

Как это сделать, показано на рис. 84. Для примера взята магнитная антенна «карманного» радиоприемника. Ее колебательный контур составлен катушкой индуктивности L1 и конденсатором переменной емкости $C_к$. Катушка содержит 85 витков провода ПЭВ-1 0,15, намотанных виток к витку на стержне диаметром 8 и длиной 80 мм из феррита 600НН (можно 400НН). Конденсатор $C_к$ — КП-180 (с изменением емкости от 5 до 180 пФ).

Через конденсатор C2 к контуру подключены входные щупы осциллографа, а через C1 подано пилообразное напряжение развертки с гнезда, расположенного на задней стенке осциллографа. В результате во время резкого спада напряжения «пилы» (в конце ее) колебательный контур возбуждается и становится генератором, вырабатывающим синусоидальные колебания частотой, равной резонансной частоте контура. Но поскольку на контур поступает импульсное напряжение, его колебания после возбуждения постепенно затухают и вскоре прекращаются. Чем больше добротность контура, тем дольше будут продолжаться колебания. Поэтому достаточно взглянуть на характер затухающих колебаний, чтобы дать оценку контуру.

Итак, колебательный контур L1$C_к$ подключен к осциллографу, который в данном случае должен работать в автоматическом режиме (кнопки «АВТ.— ЖДУЩ.», «ВНУТР.— ВНЕШН.», «РАЗВ.— ВХ. Х» отжаты) при максимальной длине линии развертки, длительности развертки, например, 50 мкс/дел. и чувствительности, скажем, 0,05 В/дел. Тогда на экране удастся увидеть изображение затухающих колебаний, показанное на рис. 85, а. Изме-



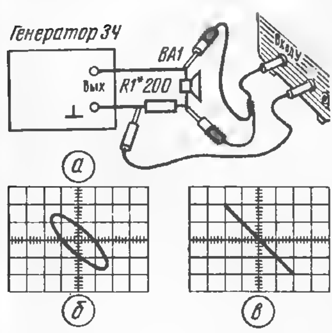


Рис. 86

нением длительности развертки «растяните» изображение настолько, чтобы были видны начальные колебания (рис. 85, б). Форма их синусоидальная, но с каждым последующим периодом амплитуда колебаний падает.

Повернув ротор конденсатора переменной емкости в положение максимальной емкости, «растяните» изображение настолько, чтобы можно было наблюдать колебание, вдвое меньшее по амплитуде в сравнении с первоначальным (рис. 85, в). Подсчитайте число периодов до этого колебания и определите добротность контура на данной частоте по формуле

$$Q=N/0{,}22,$$

где Q — добротность контура; N — число подсчитанных периодов. В показанном на рис. 85, в примере добротность составит 45.

Перестроив контур конденсатором переменной емкости на наиболее коротковолновый участок (соответствует минимальной емкости конденсатора), вновь определите добротность. Результат получится более высокий по сравнению с предыдущим из-за некоторого уменьшения потерь в конденсаторе и увеличения индуктивного сопротивления катушки.

Дальнейшее повышение добротности наблюдается при уменьшении емкости конденсаторов связи C1 и C2, но одновременно уменьшается и размах наблюдаемых на экране колебаний).

Может случиться, что добротность контура будет весьма высокой и подсчитать число периодов до нужного колебания не удастся — настолько плотно «выстроятся» колебания. В этом случае поступают так, как показано на рис. 85, г,— «растягивают» изображение настолько, чтобы можно было заметить уменьшение амплитуды колебания всего лишь до 0,8 первоначального значения. И тогда, подсчитав число периодов до этого колебания, подставляют в формулу другой коэффициент — 0,071 (вместо 0,22).

Определив добротность, можете измерить частоту резонансных колебаний известным вам способом (по длительности периода одного колебания) и подсчитать полосу пропускания контура по формуле

$$\Delta f=f_0/Q,$$

где Δf — полоса пропускания, кГц; f_0 — резонансная частота, кГц; Q — добротность.

Освоив предложенную методику, вы сможете провести немало интересных экспериментов, например, по изучению влияния на добротность числа витков катушки связи магнитной антенны и входного сопротивления первого каскада усилителя РЧ. Наблюдения за добротностью помогут подобрать наиболее оптимальный режим работы «высокоомного» усилителя РЧ при непосредственном подключении к нему колебательного контура магнитной антенны. Не менее полезными окажутся измерения добротности при самостоятельной разработке магнитной антенны для данного перекрытия диапазона волн — ведь на добротности сказывается и магнитная проницаемость ферритового сердечника, и число витков катушки, и диаметр провода.

И еще об одном варианте «индуктивных» измерений. Как известно, любая динамическая головка обладает своей резонансной частотой, которую необходимо знать при изготовлении громкоговорителя или акустической системы. Чтобы избежать ошибки, а также проконтролировать результат согласования динамической головки с акустическим объемом корпуса громкоговорителя, нужно предварительно более точно определить резонансную частоту головки. Здесь также поможет осциллограф, но в паре с генератором ЗЧ, желательно с большой выходной мощностью (не менее 2 Вт). Соединяют их так, как показано на рис. 86, а.

Выходной сигнал генератора ЗЧ поступает на цепочку из последовательно соединенных резистора R1 и динамической головки BA1. Параллельно головке подключены входные щупы осциллографа, а «земляное» гнездо (или зажим) генератора соединено с гнездом «ВХОД X» осциллографа. Такое подключение осциллографа позволяет наблюдать фазовый сдвиг между током и напряжением в цепи звуковой катушки головки и фиксировать момент резонанса.

Сопротивление резистора R1 должно быть в 20...30 раз больше сопротивления звуковой катушки, чтобы амплитуда тока в цепи катушки оставалась постоянной — тогда наряду с фазой и частотой резонанса удастся определять амплитуду напряжения на катушке.

Последовательность работы напоминает вышеописанную процедуру измерения индуктивности катушек. Осциллограф работает в автоматическом режиме с разверткой от внешнего сигнала. Выходной сигнал генератора и чувствительность осциллографа устанавливают такими, чтобы при частоте генератора 200...500 Гц на экране осциллографа был виден эллипс (рис. 86, б) с наклоном к линии развертки примерно в 45°.

Затем перестраивают частоту генератора в сторону нижних частот до получения прямой линии (рис. 86, в). Получившаяся при этом частота генератора будет соответствовать резонансной частоте динамической головки. К примеру, при испытании подобным методом динамической головки 2ГД-38 ее резонансная частота получилась равной 80 Гц, что соответствует паспортному значению с учетом допуска.

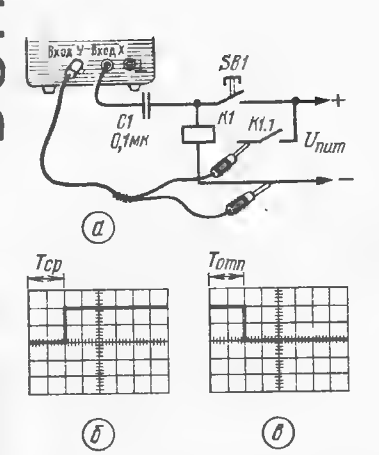
(Продолжение следует)

Б. ИВАНОВ

г. Москва

ИЗ ИМЕЮЩИХСЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ РЕЛЕ НУЖНО ПОДОБРАТЬ САМОЕ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЕ, НО НЕ ЗНАЮ, КАК ИЗМЕРИТЬ ВРЕМЯ СРАБАТЫВАНИЯ И ОТПУСКАНИЯ. СЛЫШАЛ, ЧТО ЭТО МОЖНО СДЕЛАТЬ С ПОМОЩЬЮ ОСЦИЛЛОГРАФА, НО МЕТОДИКУ ИЗМЕРЕНИЯ НАЙТИ НЕ УДАЛОСЬ. СУЩЕСТВУЕТ ЛИ ОНА?

(Н. Брызгалин, г. Иваново).



Время срабатывания реле — это интервал времени от момента подачи на обмотку напряжения до первого замыкания любого замыкающего либо размыкания любого размыкающего контакта. Время отпускания реле — аналогичный интервал времени, но от момента снятия напряжения с обмотки. Для современных реле эти параметры могут измеряться единицами и десятками миллисекунд. Подобные интервалы времени вполне возможно определить с помощью любого осциллографа, способного работать в ждущем режиме с запуском от внешнего сигнала и имеющего открытый вход (последнее условие не обязательно).

Рассмотрим конкретную методику испытания реле с помощью осциллографа ОМЛ-2М (ОМЛ-3М), подключаемого в соответствии с рис. а. Питающее напряжение $U_{пит}$, которое должно быть равно напряжению срабатывания реле К1 или превышать его, подается на обмотку реле через кнопку SB1. Это же напряжение поступает через замыкающиеся контакты К1.1 на вход усилителя вертикального отклонения. С обмотки реле импульс напряжения поступает через конденсатор С1 на гнездо «ВХОД Х» осциллографа — это импульс запуска генератора развертки.

Подготавливая осциллограф к измерениям, устанавливают такую его чувствительность, чтобы для данного напряжения питания отклонение луча по вертикали (конечно, при открытом входе) составило 2...3 деления либо был заметен всплеск на линии развертки при отсутствии открытого входа. Если, к примеру, питающее напряжение равно 10 В, то чувствительность нужно установить равной 5 В/дел. Осциллограф работает в режиме ждущей развертки (кнопка «АВТ.— ЖДУЩ.» нажата) с внешней синхронизацией (кнопка «ВНУТР.— ВНЕШН.» нажата) положительным сигналом (ручка «СИНХР.» в крайнем, по часовой стрелке, положении). Длительность развертки зависит от предполагаемого измеряемого интервала времени, в данном случае ее можно установить, скажем, равной 10 мс/дел.

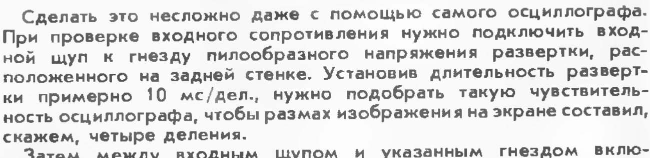
При нажатии кнопки на гнездо «ВХОД Х» поступает импульс синхронизации и генератор развертки «срабатывает». На экране появляется светящаяся точка, которая «пробегает» по экрану два деления (по линии развертки) и резко отклоняется вверх (рис. б) — это замкнулись контакты К1.1 и подали на вход усилителя вертикального отклонения постоянное напряжение. Длина «пробега» точки и есть время срабатывания реле — около 20 мс.

Отпустив кнопку, снова нажмите ее и повторите измерения, после чего, наоборот, нажав кнопку и подержав ее несколько секунд, отпустите. Теперь точка «пробежит» по верхней линии и через два деления резко опустится на линию развертки. Здесь также длина «пробега» до изменения уровня составит время отпускания реле.

Время срабатывания и отпускания может быть как одинаковым, так и отличаться друг от друга, иногда значительно — все зависит от конструкции реле.

МОЖНО ЛИ ПРОВЕРИТЬ ВХОДНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ И ВХОДНУЮ ЕМКОСТЬ ОСЦИЛЛОГРАФА ОМЛ-2М?

(В. Петров, г. Донецк).

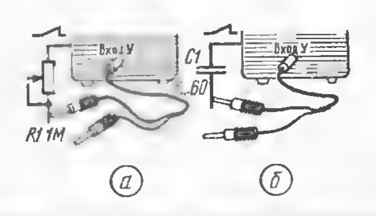


Сделать это несложно даже с помощью самого осциллографа. При проверке входного сопротивления нужно подключить входной щуп к гнезду пилообразного напряжения развертки, расположенного на задней стенке. Установив длительность развертки примерно 10 мс/дел., нужно подобрать такую чувствительность осциллографа, чтобы размах изображения на экране составил, скажем, четыре деления.

Затем между входным щупом и указанным гнездом включают переменный резистор (рис. а) сопротивлением 1...2 МОм и перемещением его движка добиваются вдвое меньшего размаха изображения. Получившееся при этом сопротивление переменного резистора будет равно входному сопротивлению осциллографа.

Аналогично измеряют и входную емкость осциллографа, но вместо переменного резистора пользуются подстроечным конденсатором (рис. б), а длительность развертки устанавливают равной 10 мкс/дел. (иначе говоря, при переходе от одного вида измерения на другой нажимают кнопку «МС—МКС»). Установив подстроечным конденсатором вдвое меньший размах изображения на экране, измеряют емкость конденсатора — она и будет равна входной емкости осциллографа (включая и входной кабель).

Возможно, подобный вопрос возникнет у владельцев других осциллографов, без гнезда пилообразного напряжения развертки. Тогда сигнал на осциллограф подают с генератора ЗЧ частота 100 Гц) при проверке входного сопротивления или с генератора РЧ (частота 100 кГц), когда проверяют входную емкость.



Из редакционной почты

ПОГОВОРИМ О КООПЕРАТИВАХ...

«Когда какое-то предприятие не выполняет план по поставке оборудования, комплектующих изделий и т. д., то оно несет за это ответственность,— пишет В. И. Новиков из г. Хабаровска.— А что можем мы предъявить кооперативу, не выполнившему наш заказ и даже не ответившему на письмо? Какие права у нас? Считаю, что новая рубрика в журнале — «Доска объявлений» в реальном подходе не действует».

«Хорошо, что появились кооперативы, готовые помочь радиолюбителям,— говорится в письме А. В. Боброва из г. Челябинска.— Хорошо, что журнал нашел место для рубрики «Доска объявлений». На мой взгляд, нужно публиковать еще таблицу, в которой сообщалось бы о новых кооперативах, закрытии или временном прекращении деятельности уже работающих. Подобная информация была бы очень полезна читателям».

«По вашему объявлению,— сообщает В. И. Новиков из Гомельской области,— заказал в кооперативе «Экспресс» печатную плату для генератора, описание которого опубликовано в журнале «Радио». Заказ выполнили быстро, но работой я не доволен. Просил сделать на стеклотекстолите, получил — на гетинаксе. Почему? Вторично послал заказ в этот же кооператив на печатную плату для блока индикации цифрового частотомера (ВРЛ № 78). На этот раз вообще не получил ответа, хотя бы с указанием причины, почему не принят заказ. Можно после этого верить вашим объявлениям?».

«Благодарю редакцию журнала за удачную рекламу,— пишет нам В. Ф. Макаров из г. Карши Кашкадарьинской области.— Я имею в виду кооперативы «Радиолюбитель» и «Экспресс». От новосибирцев получил печатные платы: чистая работа. А сегодня пришел счет от «Радиолюбителя». Благодарю товарищей за добросовестный труд. Желаю им удачи».

«Безуспешно пытался заказать печатные платы для компьютера «Радио-86РК» в Ленинграде и в новосибирском кооперативе «Экспресс»,— жалуется Г. И. Шинников из г. Мурманска.— Не получил даже ответа. Совсем было пал духом. Но вот в 10-м номере опубликовано объявление об изготовлении печатных плат александрийским электромеханическим заводом. Сразу же послал заказ туда. Но не уверен в его исполнении.

У меня предложение. Кооперативы должны в своих объявлениях указывать конкретный срок выполнения заказов. Если же заказ по какой-либо причине не принят, то заказчику нужно об этом сообщить. Такая информация тоже должна быть в объявлении, как это сделал, например, завод «Катион».

«С удивлением обнаружил, что в 7-м номере журнала нет «Доски объявлений». Неужели это сделано в угоду обиженным на винницкое ЦКБИТ «Олимп»? — спрашивает Д. Э. Пушкарев из г. Догматово Курганской области.— Считаю, что в журнале следует публиковать все объявления, но с предупреждением, что редакция не отвечает за качество работы кооперативов».

«Недавно я отправил вам письмо, где жаловался на кооператив «Радиолюбитель»,— пишет О. В. Мадис из г. Печора.— Вчера я получил от него ответ. Приношу свои извинения и редакции, и кооперативу. Больным местом для меня остается приобретение печатной платы для компьютера. Из Ленинграда (а/я 185) ответ жду уже семь месяцев».

«Не надо вообще никаких объявлений»,— категорически заявляет А. А. Герасимович из Челябинской области.

«Получил от кооператива «Радиолюбитель» счет на сумму 106 руб. 60 коп. Оплатил его. Прошло больше двух месяцев, детали я еще не получил. Очень надеюсь, что с вашей помощью мне удастся вернуть свои деньги»,— читаем в письме И. Е. Попова из г. Магнитогорска.

«Заказы выполняются по государственным розничным ценам»,— так написано в объявлении кооператива «Радиолюбитель». Я решил воспользоваться его услугами. Направил заказ — получил счет. По сравнению с розничными ценами, сумма, указанная в нем, в два раза больше. Прошу вас дать мне обстоятельное объяснение по этому поводу»,— просит А. М. Петров из г. Ленинграда.

«Воспользовался услугами кооператива «Радиолюбитель»,— делится с редакцией М. Н. Акулов из г. Баку.— Получил именно те детали, которые просил. Единственное, не слишком быстро пришел счет, а бандероль с деталями ждал чуть больше трех месяцев. Но это ничего, ведь я отлично понимаю, что таких, как я — сотни тысяч. Огромное спасибо всем, кто организовал такое нужное дело».

Вот такие диаметрально противоположные мнения о кооперативах для радиолюбителей высказываете вы, наши читатели.

А теперь, предоставим слово председателю кооператива «Радиолюбитель» Б. А. Пальчунову. Кстати сказать, в большинстве писем — и благодарственных и гневных — речь идет именно об этом кооперативе. В его деятельности заинтере-

совано большинство радиолюбителей, так как приобретение радиодеталей по-прежнему является одной из острейших проблем.

Мы попросили Бориса Александровича Пальчунова ответить на вопросы, наиболее часто встречающиеся в письмах в редакцию.

«На сегодняшний день,— говорит он,— наших заказчиков, пожалуй, больше всего волнует два вопроса: длительные сроки исполнения заказов и завышенные, по их мнению, цены на некоторые детали.

Начнем с ответа на второй вопрос. Здесь следует сразу пояснить механизм образования цен на детали, реализуемые через наш кооператив. Дело в том, что мы приобретаем их у предприятий, которые устанавливают цену на основе оптовой цены и некоторого коэффициента (большего единицы), определяемого самим предприятием. При этом себестоимость детали для кооператива может быть и ниже, и выше розничной. Соответственно цена, по которой кооператив реализует детали (с учетом стоимости всех услуг), также бывает выше или ниже розничной.

К сожалению, в последнее время у предприятий наметилась четкая тенденция устанавливать высокие значения коэффициентов. Если это будет продолжаться, то деятельность кооператива может потерять свой смысл. Замечу еще, что на значительное число элементов электронной техники до настоящего времени розничных цен вообще не существует.

Что касается сроков исполнения заказов, то они, действительно, зачастую затягиваются. Причин тому несколько. И далеко не все они обусловлены деятельностью самого кооператива. Во-первых, финансовыми органами изменен порядок поступления денег в адрес кооператива. Теперь переводы поступают не к нам непосредственно, как раньше, а в банк. Это привело к тому, что информация об оплате заказов поступает к нам с большой задержкой. Во-вторых, практика показала, что в последние полгода заметно увеличились сроки доставки посылок. Вот некоторые примеры: обычная бандероль из Москвы до Саратова шла... 48 дней, авиабандероль до Хабаровска — 52 дня и т. д.

Наконец, есть причины, вызванные определенными сложностями в работе самого кооператива. Прежде всего хочу отметить, что наш кооператив является, по-видимому, единственным в стране, который подбирает для радиолюбителей детали, не ограничивая их номенклатуру. Опыт работы показал, что ассортимент запросов доходит до 2000 единиц. Это больше, чем значится в каталоге Посылторга. Конечно, в запасе у кооператива бывает далеко не все, что просят прислать заказчики, а на поиск нужных деталей и их приобретение требуется определенное время.

И еще. Ежемесячно мы получаем около 10 000 писем. Наверное, можно было бы более оперативно обработать их, но для этого нужны необходимые условия. Мы, например, никак не можем получить подходящее помещение для работы, увеличить штаты соответственно реальному спросу на наши услуги.

Попутно замечу, что к нам часто обращаются с просьбами оказать услуги, о которых наш кооператив никогда и нигде не объявлял. Просят, например, выслать компьютер, магнитофон и т. д. На такие письма мы не отвечаем, но их обработка (вскрыть конверт, прочитать текст) тоже отнимает время. А их немало, около 10 % от всей нашей почты.

Выражаю надежду, что все эти трудности будут нами преодолены и мы сможем более оперативно удовлетворять запросы наших заказчиков».

Думается, что информация Б. А. Пальчунова в какой-то мере отражает объективные и субъективные причины, затрудняющие деятельность «Радиолюбителя» и других кооперативов.

В заключение хотелось бы отметить следующее. Наш журнал, публикуя на своих страницах рекламу и информацию о кооперативах, ни в коей мере не отвечает за содержание объявлений и деятельность рекламируемых организаций. Реклама есть реклама, и пользоваться или не пользоваться услугами кооперативов — дело исключительно читателей, равно как и выяснение с ними возникающих порой недоразумений.

РЕЗОНАНС

ОТЗОВИТЕСЬ, КООПЕРАТОРЫ!

В редакцию приходят письма с вопросами: где приобрести радиолюбительские антенны, какова их цена, каковы их конструктивные особенности? При этом авторы ссылаются на информацию начальника ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля В. Бондаренко, опубликованную в № 8 нашего журнала за 1988 г. Выступая на Всесоюзной радиолюбительской конференции, он сказал:

— Барнаульский радиозавод готовится к серийному выпуску направленных четырехэлементных антенн на диапазоны 21 и 28 МГц и УКВ антенны на 430 МГц. В Ростове будет выпускаться трехдиапазонная антенна конструкции В. Ткаченко.

Минул год. Как сейчас обстоит дело с выпуском этих антенн? С этим вопросом мы обратились в Центральный радиоклуб.

Ответ более чем разочаровал. Выяснилось, что ни одно, ни другое предприятие в ближайшее время и не помышляют о таком производстве. В Ростове не нашлось труб нужного диаметра, и никто не проявляет инициативы в их поиске. Что касается Барнаульского радиозавода, то там пришли к выводу... о нерентабельности производства антенн. Не дала положительных результатов и недавняя встреча в Барнауле представителя ЦК ДОСААФ СССР с директором завода.

Словом, как явствует из всего сказанного, в ближайшее время антенны не собирается производить ни одно предприятие страны.

Так, может, кооператоры заинтересуются этим вопросом?

Обращаемся к тем, кто готов взяться за выпуск радиолюбительских антенн. Любые ваши предложения присылайте в отдел радиоспорта ЦК ДОСААФ СССР по адресу: 123362, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, тел. 491-01-81.

РЕЗОНАНС, ДА НЕ ТОТ



ПО ПОВОДУ ЦЕНЫ НА РАДИОКОНСТРУКТОР «ЭЛЕКТРОНИКА КР-01» И НЕКОТОРЫХ СМЕЖНЫХ ВОПРОСОВ

«Пишу вам второй раз,— сообщает в своем письме в редакцию А. Беломорских из Ленинграда.— И опять по поводу радиоконструктора «Электроника КР-01». Большое спасибо за ответ на первое письмо. Вы пишете, что он поступает в розничную продажу по цене 295 рублей. Но у нас в Ленинграде, в магазине «Электроника», этот радиоконструктор продается по цене 395 рублей. И администрация никак это не объясняет. Когда я все же потребовал ответа, то мне было сказано, что журнал «Радио» сообщил мне неправильные данные. Кто же прав, объясните?»

●

«Многих, в том числе и меня,— пишет В. Манзюк из Первомайска Николаевской области,— захватил «компьютерный бум», но купить радиоконструктор «Электроника КР-01» в радиусе полторы тысячи километров негде. Посылторг их вообще не высылает. Написал на завод-изготовитель, ответили: все поставки — только в розничную торговлю. Написал в фирменный магазин «Электроника» в Ленинграде, ответили, что радиоконструктор пересылке не подлежит».

В последнее время подобных писем в редакцию почта приносит очень много. Кроме того, читатели возмущены информацией в журнале «Радио» № 8 за 1988 г. о том, что ЦТБ Роспосылторга высылает вышеупомянутые радиоконструкторы, а в действительности, мол, такие заказы посылочная торговля не выполняет.

В чем же дело?

Постараемся дать исчерпывающие объяснения, но сначала напомним читателям историю вопроса.

В конце 1987 г. один из заводов, по инициативе редакции журнала «Радио», взялся за серийное производство радиоконструктора «Электроника КР-01». Была определена его стоимость — 295 рублей. Со II квартала 1988 г. Роспосылторг начал получать небольшие партии этого изделия и высылать покупателям через свою Центральную торговую базу. Об этом журнал и сообщил читателям. Причем с оговоркой, что ориентироваться на этот путь приобретения радиоконструктора преждевременно, так как поступает он на базу в незначительных количествах, всего 60 штук в квартал.

Предупреждение редакции, к сожалению, оправдалось. Уже в IV квартале 1988 г. поставки Роспосылторгу прекратились под предлогом того, что Министерство электронной промышленности СССР приняло решение осуществлять реализацию радиоконструктора через магазины-салоны «Электроника». Более того, по непонятным причинам его цена возросла до 395 руб.

Узнав об этом, редакция обратилась за разъяснением на завод-изготовитель и в Минэлектронпром СССР.

Вот, что ответил нам главный инженер завода П. Ф. Скворцов:

«Первоначальная цена 295 руб. была установлена в расчете на комплектацию, заложенную авторами разработки «Радио-86РК».

В процессе подготовки производства и заключения договоров нам было отказано в поставке микросхем 565РУ3А стоимостью 3 руб. за 1 шт. Удалось получить лишь по прямым связям ИМС К581РУА по 12,5 руб. за 1 шт. Только за счет этого стоимость комплектации увеличивалась на 76 руб. Дальнейший рост стоимости связан с прекращением выпуска кнопок ПК8-27 стоимостью 5 коп. за 1 шт. (или 3,6 руб. за один комплект кнопок для изготовления клавиатуры). Для того чтобы не останавливать производство, заводом была закуплена партия клавиатур «Электроника МС 7007» стоимостью 50 руб. за штуку.

Учитывая вышеизложенное, заводом по согласованию с ЦКРО «Электроника» на радиоконструктор была установлена розничная цена 395 руб.

Остается лишь добавить, что радиоконструктор при новой цене продолжает оставаться для предприятия убыточным».

А вот ответ министерства:

«Радиоконструктор «Электроника КР-01», выпускаемый одним из наших заводов, является новым видом товаров народного потребления. В целях изучения спроса на вновь выпускаемые товары реализация первых опытных партий осуществляется через фирменные магазины по договорным ценам; практически все товары, за исключением особо сложных, по желанию покупателей высылаются почтой (подчеркнуто нами. *Ред.*).

В настоящее время предприятие перешло на выпуск более надежного радиоконструктора, с применением микросхем с объемом памяти 16 Кбайт и более современной клавиатурой, что и вызвало изменение цены.

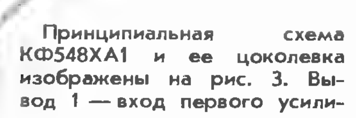
Предприятие проводит дальнейшие работы по снижению себестоимости производства и одновременно по улучшению конструкции данного изделия. Заместитель министра Ю. А. Райков».

При сопоставлении полученных ответов обращает на себя внимание некоторое расхождение аргументов завода и министерства в защиту удорожания изделия. Что же касается удобной для радиолюбителей формы реализации радиоконструктора через посылочную торговлю, то министерство вообще обошло этот вопрос молчанием. Между тем, как сообщили нашему корреспонденту в ЦКРО «Электроника», из-за недостаточности торговых площадей магазины-салоны «Электроника» прибегают к форме посылочной торговли лишь в исключительных случаях. Это подтверждают и письма читателей, одно из которых здесь приведено.

Что ж, если под давлением объективных причин пришлось повысить цену на радиоконструкторы «Электроника КР-01», то объективных причин, которые заставили министерство отказаться от услуг «Роспосылторга», редакция не видит. Нам кажется, что для быстрейшего решения проблемы компьютеризации в стране не следовало бы пренебрегать никакими средствами, в том числе и широким распространением радиоконструкторов «Электроника КР-01». В связи с этим не худо бы серьезно подумать о нуждах и запросах техникумов, ПТУ, школ, радиокружков, наконец, многочисленной армии радиолюбителей — всех тех, кто находится за сотни километров от магазинов-салонов «Электроника» и для которых наиболее доступны только радиотовары — почтой.

Слово за Министерством электронной промышленности СССР!

МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ КФ548



Принципиальная схема КФ548ХА1 и ее цоколевка изображены на рис. 3. Вывод 1 — вход первого усилителя активного фильтра; 2 — вход регулируемого усилителя тока; 3 — вывод для подключения блокировочного конденсатора; 4 — выход регулируемого усилителя тока; 5 — вывод для подключения индикатора настройки; 6 — вывод для подключения интегрирующего конденсатора АРУ; 7 — общий провод, минусовой вывод питания; 8, 9, 10 — свободные; 11 — плюсовой вывод питания; 12 — выход амплитудного детектора; 13 — вход второго усилителя активного фильтра; 14 — вывод для подключения элементов активного фильтра к третьему усилителю; 15 — вывод для подключения элементов активного фильтра; 16 — выход первого усилителя фильтра.

На рис. 4—9 показаны некоторые типовые зависимости параметров микросхемы

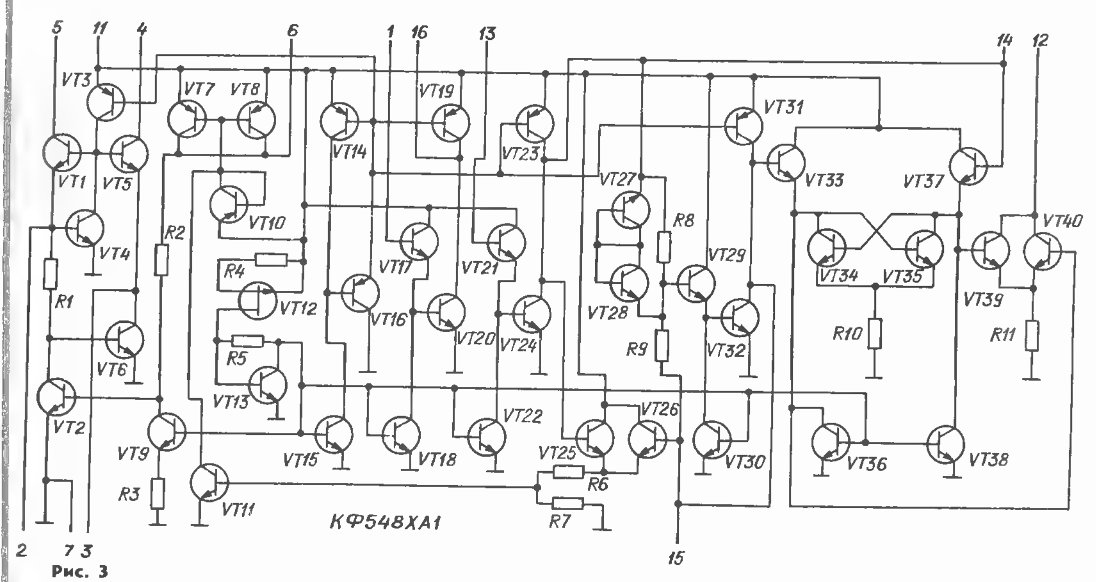


Рис. 3

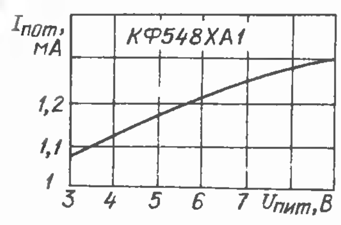


Рис. 4

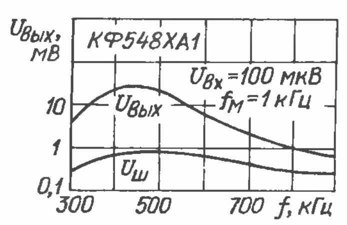


Рис. 6

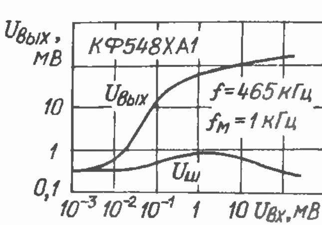


Рис. 8

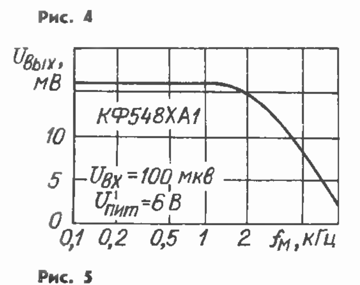


Рис. 5

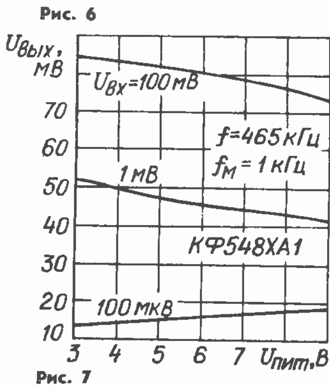


Рис. 7

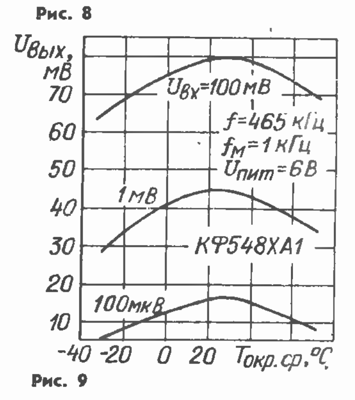


Рис. 9

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1989 г., № 4, с. 75—76.



Электрические характеристики при $U_{пит}=6$ В, $f_{вх}=465$ кГц, $T_{окр.\ ср}=+25$ °C:

Потребляемый ток $I_{пот}$, мА, не более	2
Выходное напряжение $U_{вых}$, мВ, при частоте модуляции $f_м=1$ кГц и глубине модуляции m=30 %, не менее, для $U_{вх}$	
100 мкВ	10
1 мВ	40
100 мВ	50...120
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее, при $U_{вх}$	
100 мкВ	26
10 мВ	43
Коэффициент гармоник $К_г$, %, не более, при $U_{вх}=10$ мВ, $f_м=1$ кГц, m=80 %	3

Предельные эксплуатационные значения

Напряжение питания $U_{пит}$, В	3...9
Максимальное напряжение входного сигнала $U_{вх\ max}$, мВ	110
Частота входного сигнала $f_{вх}$ при типовой схеме включения, кГц	420...450
Минимальное сопротивление нагрузки $R_{нmin}$, кОм	7,5
Температура окружающей среды $T_{окр.\ ср}$, °C	−25...+70

КФ548ХА1 ($U_ш$ — напряжение шума).

Микросхема КФ548ХА2 — это преобразователь частоты сигналов ДВ и СВ диапазонов: смеситель, выполненный по балансной схеме, и гетеродин — на основе RC генератора. Структурная схема представлена на рис. 10. Смеситель U1 имеет дифференциальный вход (выводы 11 и 14), и его схемное решение обеспечивает возможность регулировки крутизны преобразования путем подключения резистора между выводами 12 и 13 или регулировкой тока в цепи вывода 15. Активные элементы гетеродина G1 имеют непосредственную связь со смесителем через усилитель-формирователь A1, который обеспечивает симметрирование сигнала гетеродина. Все элементы преобразователя питает блок стабилизации тока и напряжения G2.

Принципиальная схема КФ548ХА2 и ее цоколевка изображены на рис. 11. Вывод 1 — выход гетеродина; 2, 4, 6 — выводы для подключения частотозадающих элементов гетеродина; 3 — общий провод, минусовой вывод питания; 5, 9 — выводы для подключения фильтрующего конденсатора; 7 — выход цепи стабилизации амплитуды; 8 — вывод цепи управления источниками тока; 10 — плюсовой вывод питания; 11, 14 — вход смесителя; 12, 13 — выводы цепи управления смесителем; 15 — вывод цепи управления источником тока смесителя, 16 — выход смесителя.

Рис. 10

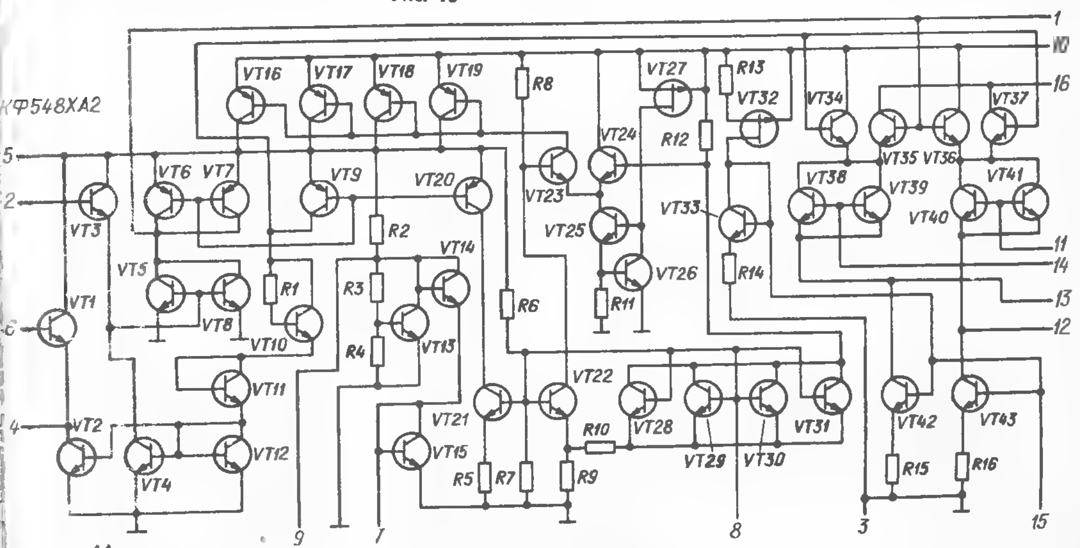


Рис. 11

(Продолжение следует)

А. ДЕМИН,
С. КОРШУНОВ,
И. НОВАЧЕНКО

г. Москва

ПОПРАВКА

В Справочном листке «Цоколевка транзисторов — 3» («Радио», 1989, № 3, с. 40, 41) в цоколевке группы КТ209, КТ502, КТ503 необходимо поменять местами буквы обозначения эмиттера и коллектора.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

НА ВОПРОСЫ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ И КОНСУЛЬТАНТЫ

ХРАПКО П. ПРОГРАММАТОР ДЛЯ МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРА. — РАДИО, 1986, № 5, с. 20.

Об использовании программатора с различными ПМК.

Программатор разрабатывался применительно к МК-56, Б3-34, но может быть подключен к любому ПМК, имеющему сходную организацию контактуры (см. рис. 2 в статье).

Если существуют отличия в расположении клавиш относительно шин N и K, то их следует закодировать и пользоваться этими кодами при записи программ в ПЗУ.

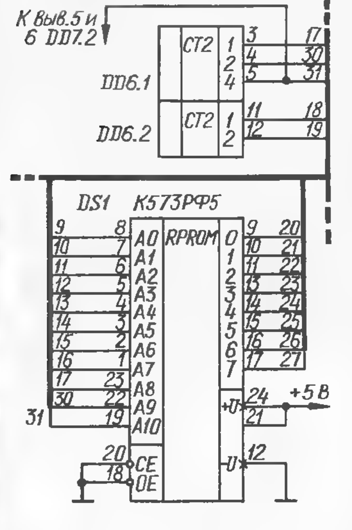
О расширении объема памяти.

Для расширения объема памяти необходимо увеличить в два раза число микросхем ПЗУ, подключить выход 4 счетчика DD6 к входу 4 дешифратора DD8 и соединить дополнительные ключи K5—K8 со следующими четырьмя выходами дешифратора DD8.

При этом получается вторая страница памяти, все одноименные выводы ПЗУ которой попарно соединяются с выводами ПЗУ первой страницы. Дальнейшее увеличение объема памяти возможно, но нецелесообразно, так как удобнее использовать сменные блоки ПЗУ.

О замене К556РТ5.

На рисунке изображена схема включения ПЗУ К573РФ5



(К573РФ2) вместо четырех К556РТ5. В случае применения ПЗУ К573РФ1, имеющей меньшую емкость памяти, вывод 31 остается свободным.

Правильно ли указано подключение входов V2 и V3 ПЗУ DD14 на рис. 4.

Нет, неправильно. Следует вывод 18 жгута соединить с входом V2, а 19 — с V3.

МИШИН Д. ПРИЕМНИК ТРЕХПРОГРАММНЫЙ НА ИМС.— РАДИО, 1988, № 10. С. 43.

О трансформаторе Т1.

Трансформатор Т1 собран на магнитопроводе Ш16×12,5, первичная обмотка содержит 2600 витков провода ПЭВ-1 0,06, вторичная выполнена проводом ПЭВ-1 0,37 и содержит 84 витка с отводом от 28-го витка (нижняя по схеме секция).



КАРАСЕВ Г. СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ БЛОК ЭЛЕКТРОННОГО ЗАЖИГАНИЯ.— РАДИО, 1988, № 9, с. 17.

О магнитопроводе трансформатора Т1.

В статье рекомендован магнитопровод ШЛ8×16 (в тексте автор ошибочно указал ШЛ16×8), но эксплуатация блока показала, что из-за разброса параметров стали и толщины его пластин не всегда удается обеспечить приемлемый температурный режим. Лучше использовать магнитопровод ШЛ12×16 или ШЛ16×16, увеличив при этом диаметр провода обмотки I до 0,8 мм, обмотки III — до 0,25 мм.

Возможно использование и Ш-образных магнитопроводов, но при этом зазор не должен быть менее 0,25 мм.

Хорошие результаты дает применение ферритовых магнитопроводов, например, НМ2000-Ш15×12 (зазор — не менее 0,5 мм). Можно использовать и магнитопровод строчного трансформатора телевизора.

Число витков обмоток во всех случаях остается неизменным.

Зазор в магнитопроводе обязателен, поэтому недопустимо использование кольцевых магнитопроводов.

О замене стабилитрона Д817Б.

Стабилитрон Д817Б можно заменить двумя последовательно включенными Д816 с любыми буквенными индексами при условии, что суммарное напряжение стабилизации будет не более 68...70 В.

О катушках зажигания.

В блоке можно использовать любые катушки зажигания, кроме Б114.

Об использовании блока на мотоциклах.

Блок может быть установлен на мотоциклах, имеющих одну катушку зажигания или (при двух цилиндрах) распределитель зажигания, подобный автомобильному.

Напряжение бортовой сети должно быть 12 В с минусом на корпусе. Для работы при бортовом напряжении 6 В блок не предназначен.

О подключении тахометра к блоку.

Тахометр подключают к контакту 2 разъема X1 через резистор сопротивлением 1...3 кОм мощностью 1 Вт. Резистор подбирают по устойчивой (без сбоев) работе тахометра.

О теплоотводе для транзистора.

Обычно транзистор крепят винтами непосредственно к металлическому корпусу блока, который и служит теплоотводом. Можно установить транзистор на отдельной П-образной пластине размерами 90×70×2 мм из меди или дюралюминия.

О конденсаторах.

Если блок будет эксплуатироваться зимой, то конденсатор C1 следует выбрать типа ЭТО, в остальных случаях — К50-6 на напряжение 16...25 В. Емкость его некритична и может быть в пределах 20...50 мкФ. Конденсатор C3 — МБГО или МБГЧ на напряжение 400 В или лучше 600 В. Емкость должна быть не более 1 мкФ. Конденсаторы C2 и C4 — любого типа на напряжение 400 и 50...100 В соответственно.

Об изменениях в блоке.

В процессе эксплуатации в блок были внесены некоторые изменения. Уточнены номиналы: R1 — 5 Ом (1 Вт); R2 — 1 кОм (0,5 Вт); R4 — 330 Ом (0,5 Вт); R7 и R8 — 100 Ом (2 Вт); C2 — 0,047 мкФ×400 В. Транзистор П210Б заменен на КТ837Б. Введен дополнительный диод VD9 (КД105В), который включен последовательно с резистором R1 (катодом к аноду диода VD3).

ПАМЯТИ УЧЕНОГО

Мы еще получали отклики на опубликованный в январском номере нашего журнала очерк «Наперекор судьбе» — о жизни и деятельности старейшего связиста страны Александра Дмитриевича Фортушенко, когда в редакцию пришла печальная весть — герой очерка после продолжительной и тяжелой болезни скончался.

Ушел из жизни коммунист, видный ученый и радиоинженер, организатор крупномасштабных работ в области создания систем спутниковой связи. Советские связисты с полным правом считали его пионером, первопроходцем в этом важнейшем направлении современной коммуникации.

Под руководством А. Д. Фортушенко разработано все наземное оборудование систем связи с ИСЗ типа «Молния», создана аппаратура телевизионного вещания «Экран», заложены научные и инженерные основы проектирования различных спутниковых комплексов.

Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР Александр Дмитриевич всегда трудился много и плодотворно. Он был дважды удостоен Государственной премии СССР, многих государственных наград, в том числе двух орденов Ленина.

Нелегкая жизнь сложилась у А. Д. Фортушенко. В годы сталинизма его не миновала участь людей, безвинно объявленных «врагами народа» и прошедших бериевские застенки и лагеря. Проявив в те страшные годы завидное мужество и стойкость, он после реабилитация вернулся к творческому труду и долгие годы руководил Государственным научно-исследовательским институтом радио, ставшим под его руководством одним из авторитетнейших отраслевых научных организаций.

Десять лет назад Александр Дмитриевич расстался с институтом. Расстался с уверенностью, что есть кому продолжить его дело. И все же, дожив до 85 лет, он до последнего своего дня не порывал связей с родным коллективом.

А. Д. Фортушенко не был автором нашего журнала. Но он постоянно оказывал большую и заинтересованную помощь редакции в организации материалов, подборе авторов, консультациями. Мы всегда с большим вниманием относились к его оценкам журнала, критическим замечаниям, советам и рекомендациям. За всем этим мы чувствовали доброжелательного и мудрого друга редакции.

Память об Александре Дмитриевиче Фортушенко всегда будет жить среди тех, кто знал этого замечательного человека.

Редакция журнала «Радио»

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ!

Введен новый порядок приобретения радиоклубами, первичными организациями ДОСААФ и радиоспортсменами радиомаяков «Лес-3,5». Теперь их можно приобрести через мелкооптовые магазины или склады областных, краевых и республиканских комитетов ДОСААФ. Оплата производится по безналичному расчету. (Радиоспортсмены переводят деньги по почте на расчетный счет магазина или склада).

В областные, краевые и республиканские комитеты ДОСААФ радиомаяки поступают централизованно с Центральной торгово-снабженческой базы ДОСААФ по их заявкам в ЦК ДОСААФ СССР.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПОВЫШЕНИЕ ЧАСТОТЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ИНВЕРТОРА

В последнее время радиолюбители все чаще используют в своих конструкциях так называемые бестрансформаторные блоки питания, причем чаще простые, с самовозбуждением, выполненные по схеме полумостового инвертора. Примером такого преобразователя может служить описанный в статье В. Цибульского «Экономичный блок питания» в «Радио», 1981, № 10, с. 56. В этом преобразователе к резистору R4 (или соответствующему в других устройствах с двумя трансформаторами) предъявляются противоречивые требования. С одной стороны, стремление повысить частоту преобразования приводит к необходимости уменьшать постоянную времени намагничивания насыщающегося трансформатора Т2 и, следовательно, увеличивать сопротивление этого резистора. С другой стороны, — резистор R4 ограничивает максимальный ток базы транзисторов и, следовательно, выходную мощность преобразователя, и, чтобы этого избежать, сопротивление резистора надо уменьшать.

Известно, что максимальную мощность преобразователь должен отдавать сразу после включения в сеть — для зарядки конденсаторов выходного фильтра (С6, С7), после чего выходную мощность можно ограничить до номинальной увеличением сопротивления резистора R4. Таким образом, требуется на время включения преобразователя иметь резистор R4 малого сопротивления, а далее (в номинальном режиме) — более высокого, соответствующего требуемой частоте преобразования и отдаваемой в нагрузку мощности.

Очевидно, что требуемыми характеристиками в определенной мере обладает лампа накаливания, следует лишь подобрать лампу с необходимым сопротивлением в горячем состоянии. В преобразователе по схеме, близкой к рассматриваемой, и имеющем номинальную выходную мощность 20 Вт при частоте преобразования 25 кГц, автор использовал две последовательно соединенные лампы МН3,5-0,26 от карманного фонаря. Кроме указанных преимуществ, включение лампы вместо резистора позволяет использовать ее и как индикатор включения преобразователя и, к тому же, несколько уменьшить выделение тепла на ней по сравнению с резистором.

М. НАПЛЕКОВ

г. Харьков

ЦИФРОВОЙ КАССЕТНЫЙ МАГНИТОФОН

ПО СТРАНИЦАМ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ

Хотя первые работы по цифровому представлению аналоговых, в частности, звуковых сигналов относятся к концу тридцатых годов, на практике цифровой код для передачи такого рода информации был применен только двадцать лет спустя. В конце пятидесятых годов в США была введена в эксплуатацию первая двадцатичетырехканальная телефонная линия связи с цифровым кодированием сигнала.

Первые попытки использовать цифровую электронику для передачи музыки были предприняты японской фирмой «NHK» уже в середине шестидесятых годов. Созданная на этой фирме экспериментальная система использовала импульсно-кодовую модуляцию. При частоте дискретизации 31,5 кГц и 13-битном нелинейном квантовании были получены верхняя граница полосы передаваемых сигналов 15 кГц и динамический диапазон около 80 дБ. Забегая вперед, отметим, что это было близко к предельным значениям, достигнутым в наши дни.

Прошло еще десятилетие и голландская фирма «PHILIPS» предложила цифровую систему грамзаписи на основе так называемого компакт-диска, использующего оптические методы (лазер) для считывания нанесенной на него информации.

Современный стандарт на компакт-диски был выработан в 1981 г. совместно фирмами «SONY» (Япония) и «PHILIPS». В этом же году начался и серийный выпуск цифровых лазерных проигрывателей. Высокое качество воспроизводимого сигнала и то, что оно практически не зависит от числа «проигрываний», удобство доступа к информации при большом ее объеме, хранящемся на одном диске, определили резко растущую популярность цифровой системы грамзаписи. Сегодня парк цифровых лазерных проигрывателей в мире приближается к 20 миллионам, а уровень ежегодной продажи компакт-дисков составляет примерно 60 млн штук.

Казалось бы, успех несомненный. Но проигрыватель есть проигрыватель — он полностью лишает потребителя возможности создавать фонотеку по своему вкусу. Это пока можно делать только с помощью магнитофона.

По иронии судьбы получилось так, что первый бытовой цифровой магнитофон появился на рынке раньше компакт-диска. Это была разработанная фирмой «SONY» в 1977 г. приставка к видеомагнитофону, которая позволяла записывать вместо изображения звук в цифровой форме. Но, как написали когда-то Ильф и Петров, «автомобильный Мессия явился раньше срока», и удобный компакт-диск вскоре победил первые не очень совершенные цифровые магнитофоны. Победил, но только на время. Все годы его триумфа в лабораториях многих фирм мира шла интенсивная работа по созданию бытового кассетного магнитофона с цифровыми записью и воспроизведением звука.

Для решения этой задачи было предложено множество разных технических решений, из которых в качестве основных соперников со временем выделились системы S-DAT и R-DAT (DAT — DIGITAL AUDIO TAPE или «цифровая звуковая лента»). В системе S-DAT применяется неподвижный блок, состоящий из отдельных тончайших (десятки микрон) головок, и соответственно параллельный способ записи информации (на каждой дорожке — один разряд цифрового кода). Система R-DAT была создана на основе богатого опыта работ над видеомагнитофонами и активно использует решения, характерные для этой техники. Эта система была принята многими производителями бытовой радиоэлектроники в 1986 г., и в

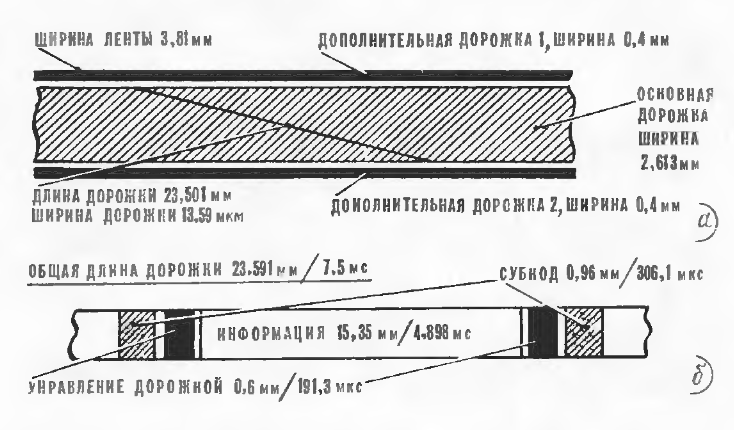


Рис. 1: а — расположение дорожек на ленте, б — деление дорожки на сектора

следующем году уже начался серийный выпуск цифровых кассетных магнитофонов, работающих в системе R-DAT.

От видеотехники система R-DAT взяла прежде всего вращающуюся головку (отсюда и пошла первая буква ее названия — ROTARY HEAD или «вращающаяся головка») и, естественно, наклонный способ записи информационных строк (дорожек). Это, как известно, обеспечивает высокую относительную скорость записи (до нескольких метров в секунду) при очень низкой скорости движения самой ленты. В R-DAT последняя почти в пять раз ниже, чем в обычном кассетном магнитофоне!

От видеосистемы BETAMAX фирмы «SONY» была взята установка двух записывающих головок под небольшим углом (по 7° в разные стороны) к вертикальной оси. Это позволило заметно уменьшить расстояние между строками и повысить тем самым плотность записи. Помехи с соседней строки при этом случае не возрасли, так работающая в данный момент головка читает ее с «ошибкой» в 14°.

Разработанная фирмой «PHILIPS» видеосистема V2000 оказалась нежизнеспособной, но одно из ее технических решений пригодилось для системы R-DAT. Речь идет о введении по краю ленты специальных служебных дорожек, обеспечивающих необходимую синхронизацию считывания отдельных строк. На них наносятся управляющие импульсы — по одному на каждую строку записи.

И, наконец, от системы VIDEO-8 фирмы «SONY» было взято разделение строки на отдельные сектора.

Несколько слов о кассетах для цифрового кассетного магнитофона. В них применяется лента шириной 3,81 мм с металлическим слоем, т. е. такая же, как и в компакт-кассетах для обычных кассетных магнитофонов. Толщина ленты 10 или 13 мк. Но сами кассеты несколько меньше по габаритам компакт-кассет (73×54×10,5 мм против 102,4×63×12 мм) и почти в два раза меньше их по объему. Расположение информационных и служебных дорожек и их характерные размеры иллюстрирует рис. 1,а.

Каждая информационная дорожка (строка) на ленте делится на секторы. Кроме сектора, в котором записана собственно звуковая информация (рис. 1,б), есть секторы для записи управляющих сигналов и дополнительных сигналов (суб-код), позволяющих, например, осуществлять поиск интересующего фрагмента фонограммы. Это обеспечивает различные сервисные удобства, но порождает одну проблему: между «порциями звука» длительностью около 5 мс есть перерывы примерно по 2,5 мс (технические паузы). В видеомагнитофоне, где информация поблочно дискретна (кадр, строка), это существенно, а в звуке такие перерывы, в принципе, недопустимы.

Вот почему в цифровом магнитофоне перед записью сигнала на ленту его «сжимают» во времени. Для этого после аналогоцифрового преобразования сигнал считывают из устройства памяти быстрее, чем это требовалось бы для записи без перерывов. При воспроизведении «сжатую» информацию загружают с ленты в устройство памяти и считывают уже со скоростью, меньшей чем та, с которой загружали в нее («расширение» во времени). В результате магнитофон как бы заполняет технические паузы более медленным чтением информации,



Рис. 2. Сердце цифрового кассетного магнитофона — блок вращающихся головок



Рис. 3. Цифровой кассетный магнитофон фирмы «LUXMAN» один из наиболее универсальных

предварительно занесенной в память.

Цифровой способ записи информации имеет одно важное достоинство — он может уменьшить влияние дефектов ленты на качество записи. Достигается это «перемешиванием» битов информации. В результате такой операции, осуществляемой процессором магнитофона, физически на ленте будут рядом находиться биты из разных фрагментов записи. Потеря группы битов в этом случае (например, при повреждении ленты) приведет к «размыванию» дефекта на определенный отрезок записи. Качество звучания при этом может ухудшиться, но очень заметного на слух выпадения сигнала (как в аналоговой записи) не будет.

Более того, дополнительная информация, хранящаяся на ленте, позволяет частично восстанавливать потери, используя интерполяционные методы. За это, правда, приходится платить довольно дорогой ценой — бóльшим объемом оперативного запоминающего устройства (несколько сотен килобайт).

Заметим, что в качестве служебной на ленте хранится большой объем дополнительной информации для автоматического внесения соответствующих корректировок: тип записи, применялась ли ВЧ коррекция при записи, частота дискретизации, число битов квантования, наличие защиты от записи, дата записи и т. д. и т. п.

Что касается блоков дополнительных данных (субкод), то они позволяют заносить на ленту новую информацию, не изменяя основных данных (управление и собственно музыкальный сигнал). Объем памяти субкода для двухчасовой кассеты составляет 123 мегабайта, что, в принципе, дает возможность записывать в эти блоки, например, тексты песен, их перевод и любую другую необходимую пользователю информацию. На сегодняшний день данные, заносимые в виде субкодов, уже позволяют «редактировать» фонограмму, не изменяя их содержания.

Здесь необходимо отметить, что вполне возможно (и это направление, по-видимому, будет развиваться) использовать цифровой кассетный магнитофон для хранения данных бытовых компьютеров. Ведь общий объем памяти его стандартной кассеты составляет 1,2 Гигабайта!

Основной вариант системы R-DAT позволяет на кассете, о которой рассказывалось выше, записывать два канала с общим временем звучания 120 минут. В ней применяется линейное 16-битовое квантование аналогового сигнала с частотой дискретизации 48 кГц. Таким образом, R-DAT на меньшей по размерам кассете позволяет записать заметно бóльший объем информации по сравнению с традиционным кассетным магнитофоном. Различие в электроакустических характеристиках еще более разительно. Так, полоса воспроизводимых частот в R-DAT составляет 2...22 000 Гц (аналоговая кассета — 25... 20 000 Гц), динамический диапазон — 96 дБ (против 50... 60 дБ), коэффициент гармоник — менее 0,005 % (сколо 0,5 % у традиционных кассетных магнитофонов).

Разумеется, за все эти достоинства приходится платить весьма высокой ценой — повышенной сложностью механики (как у видеомагнитофона) и повышенной сложностью электроники (как у компьютера). Но здесь, по крайней мере, ясно, что плата оправдана, и такой магнитофон может стать «сердцем» современного бытового радиоэлектронного комплекса.

Хотя можно считать, что система R-DAT в целом стала ведущей в области бытовой цифровой записи звука, остался ряд нерешенных вопросов. Она обеспечивает практически такое же качество звука, как и компакт-диск, но не позволяет непосредственно переписывать с него цифровой сигнал (у компакт-диска частота дискретизации — 44,1 кГц). Более того, есть еще несколько версий этой системы (поддержанных продукцией ряда фирм), которые отличаются, например, частотой дискретизации (32 кГц) и/или разрядностью квантования (12 бит). Версия с частотой дискретизации 32 кГц позволяет записывать сразу в цифровой форме (не преобразуя в аналоговую) вещательные программы, идущие через ИСЗ. Версия с частотой дискретизации 32 кГц и нелинейным квантованием (12 бит) позволяет вдвое увеличить время звучания кассеты. Ряд моделей магнитофонов поэтому предусматривают возможность, по крайней мере, воспроизведения записей, сделанных с другими версиями R-DAT. Окончательное решение, какой из вариантов окажется более жизненным, покажет время.

Б. ГРИГОРЬЕВ

г. Москва



89·5

ЗА РУБЕЖОМ

ГПД С ЭЛЕКТРОННОЙ ПЕРЕСТРОЙКОЙ

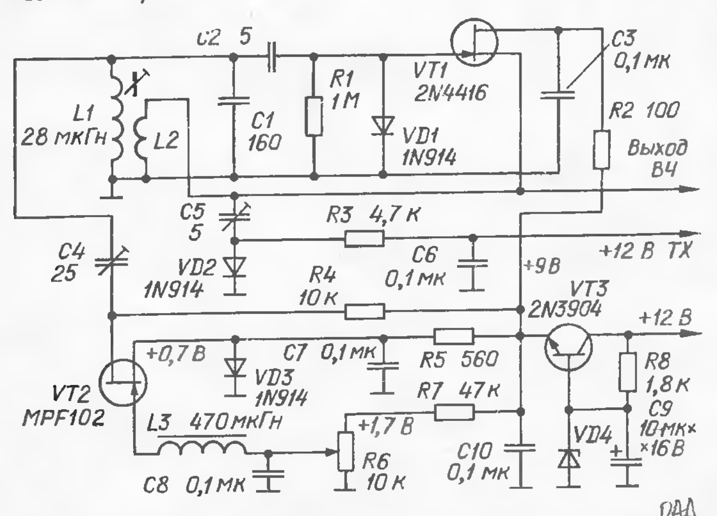
В настоящее время электронная перестройка частоты генераторов плавного диапазона получила широкое распространение. Как правило, для этой цели применяют варикапы. В ГПД, схема которого показана на рисунке, для изменения частоты применен полевой транзистор в функции управляемого напряжением резистора. При изменении напряжения на затворе полевого транзистора VT2 изменяется его сопротивление и, следовательно, степень включения конденсатора C4 в колебательный контур, определяющий частоту ГПД. По испытаниям, которые провел W1FB, такая электронная перестройка обеспечивает меньший первоначальный (после включения) выбег частоты и ее дрейф в процессе работы, чем у ГПД с варикапом. Так, например, на частоте 7 МГц был достигнут первоначальный выбег частоты (за 10 мин после включения) всего 60 Гц.

Собственно генератор собран на полевом транзисторе VT1 по традиционной схеме. Напряжение на истоке транзистора VT2 фиксировано диодом VD3, что позволяет расширить зону регулировки сопротивления этого транзистора и тем самым обеспечить более широкие пределы перестройки ГПД (до 250 кГц на частоте 7 МГц). Необходимые пределы перестройки устанавливают подстроечным конденсатором C4. Напряжение, поступающее через резистор R4 на сток транзистора VT2, стабилизирует его работу в широком температурном интервале. Резистор R6, которым перестраивают ГПД, желательно использовать многооборотный.

Конденсатор C5 обеспечивает понижение частоты ГПД примерно на 1 кГц при подаче напряжения на диод VD2 через резистор R3. Эти элементы были введены в ГПД для того, чтобы его можно было использовать в трансивере на основе приемника прямого преобразования. В случае традиционного генератора их можно исключить.

Номиналы частотоопределяющих элементов ГПД, указанные на схеме, соответствуют любительскому диапазону 7 МГц. Для получения малого дрейфа частоты конденсаторы C1 и C2 должны иметь нулевой температурный коэффициент емкости, а подстроечные конденсаторы C4 и C5 должны быть с воздушным диэлектриком.

Высокочастотное напряжение на выходе — около 0,7...1 В (эффективное значение).



ПАД

Примечание редакции. Транзистор 2N4416 можно заменить на КП303Е, MPF102 — на КП302Б, 2N3904 — на КТ315 (с любым буквенным индексом). Вместо 1N914 (VD1—VD3) подойдут диоды серий КД503, КД521 и им подобные. Стабилитрон VD4 должен иметь напряжение стабилизации 10 В (например, Д814В).

РАДИО

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Издательство ДОСААФ СССР

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10
ТЕЛЕФОНЫ: для справок (отдел писем) — 207-77-28.
Отделы: пропаганды, науки и радиоспорта — 207-87-39; радиоэлектроники — 207-88-18; бытовой радиоаппаратуры и измерений — 208-83-05; микропроцессорной техники и ЭВМ — 208-89-49; «Радио» — начинающим — 207-72-54; отдел оформления — 207-71-69

Г-26513 Сдано в набор 20/III-89 г.
Подписано к печати 19/IV-89 г.
Формат 70×100 1/16.
Объем 6,00 печ. л.
7,74 усп. печ. л., 3 бум. л.
Тираж 1 500 000 экз. Зак. 642
Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
142300, г. Чехов Московской области